

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-218064

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/41

(21)Application number : 2000-023132

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.2000

(72)Inventor : OTEGI SUGITAKA  
 NAMITSUKA YOSHIYUKI  
 TAKAHASHI YUJI  
 MIYAZAKI HIDETO  
 NOMIZU YASUYUKI  
 KAWAMOTO HIROYUKI  
 ISHII RIE  
 TONE KOJI  
 MIYAZAKI SHINYA  
 YOSHIZAWA FUMIO  
 FUKUDA HIROAKI

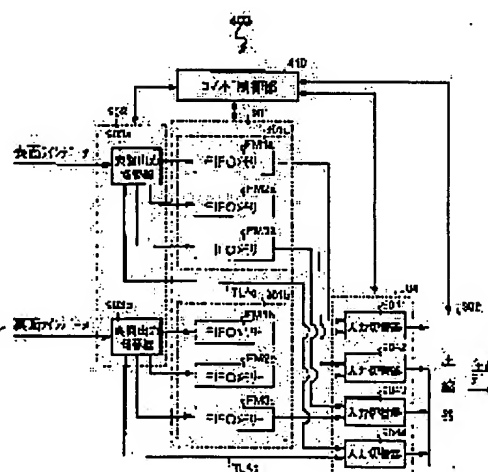
## (54) IMAGE PROCESSOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor in which a processing circuit can be reduced while simultaneously reading both surfaces of an original.

SOLUTION: This image processor is provided with an image reading unit (not shown in the diagram) that simultaneously reads the image data on both front and rear surfaces of the original and a compressor 902 performing compression processing of the image data. A command controlling part 410 control an output switching device 903, an input switching device 904 and a line memory group 901 in order to transmit the image data of on the front and rear surfaces to the compressor 902 at such timing as to generate time difference between compression processing that compresses the image data on the front surface read by the image reading unit and compression processing that compresses the image data on the rear surface read by the image reading unit.

BEST AVAILABLE COPY



\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system carry out having had the control means which controls in the timing which sends out to said compression means in the image data of a front face and a rear face so that time difference produces between the compression processing which compresses the image data of the front face read by the aforementioned reading means in the image processing system which has a reading means read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and a compression means perform compression processing to image data, and the compression processing which compress the image data of the rear face read by the aforementioned reading means as the description.

[Claim 2] The image processing system carry out having had a reading means read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, a storing means store the image data read by the aforementioned reading means, the compression means perform compression processing to the image data stored by said storing means, and the control means carry out compression processing of surface image data, and compression processing of image data on the back at separate timing among the image data which controls said storing means and compresses in said compression means as the description.

[Claim 3] Among the image data read by reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and the aforementioned reading means, about each of surface image data and image data on the back A division means to classify into the image data of the  $m \times n$  pixel which consists of  $n$  lines made into one line  $m$  pixels, A storing means to store the image data classified by said division means, The change means which changes the image data which connects a compression means to compress the image data of a  $m \times n$  pixel collectively, and said storing means and compression means, and is inputted into said compression means between the image data of surface image data and a rear face, While sending out the image data for a line to said storing means among the image data of the  $m \times n$  pixel classified by said division means  $(n-1)$  and sending out to said compression means directly about the remaining image data for one line The image processing system characterized by having the sending-out control means which performs control which sends out the image data of  $m \times (n-1)$  pixel stored in said storing means to said compression means.

[Claim 4] A reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and a surface image-processing means to perform an image processing to the image data of the front face of the image data read by the aforementioned reading means, A rear-face image-processing means to perform an image processing to the image data of the rear face of the image data read by the aforementioned reading means, An addition means to add the identification information which identifies whether the image data read by the aforementioned reading means is surface image data or it is image data on the back, The image processing system characterized by having the highway used in case said surface image-processing means and said rear-face image-processing means are connected and image data is transmitted and received.

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an image processing and the image processing system which reads and carries out the image processing of the image data of front flesh-side both sides of a manuscript especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, what has various image processing systems is developed, and the image processing system which can process the double-sided manuscript by which double-sided printing was carried out from consideration of an environment exists in recent years. In the double-sided reproducing unit and electronic filing system equipment which copy a double-sided manuscript, when it files the information indicated by the double-sided manuscript, actuation of reading these manuscripts with image readers, such as an image scanner, is performed.

[0003] After reading of a front face, an operator reverses a manuscript and a rear face is read in order to compensate the reading function of only one side with a simple image reader. Moreover, in a simple double-sided reader, once reading a front face, since a manuscript is reversed by the mechanical device, a rear face is read.

[0004] However, in the image reader which reads only one side, a user's burden sets and there is inconvenience which requires time amount for reading. In the double-sided reader which has a mechanical inverting function on the other hand, there are the trouble resulting from a mechanical device, for example, the paper jam in the case of reversal, and inconvenience that mechanical failure occurs. In order to cancel this inconvenience, a reader is formed in the both sides of a front face and a rear face, and the image processing system which reads a front face and a rear face simultaneously is known. By using this image reader, image processings, such as little double-sided copy of failure, become possible at high speed.

[0005] Here, the digital compound machine which has a double-sided copy function as an example of an image processing system which performs the conventional double-sided reading is explained. Drawing 15 is the block diagram showing an example of the configuration of the conventional double-sided copying machine. As shown in drawing 15, a digital compound machine The reading unit 1501, the image-processing unit 1502, the video control section 1503, each of a series of configuration section of the write-in unit 1504, The part which constitutes the copying machine furthermore formed with the memory control unit 1505 and the memory module 1506 (copying machine part), The process controller 1511, and RAM1512 and ROM1513, It has the composition that the unit of the facsimile control unit 1512, the printer control unit 1513, and scanner control unit 1514 grade was connected additionally, through the mother board 1511.

[0006] Moreover, a mother board 1511 consists of rear-face image transfer bus 1515b which transmits the image data of surface image transfer bus 1515a which transmits surface image data, and a rear face. Since the image data simultaneously read in the reading unit 1501 is usually transmitted with the same data configuration which is the same timing, this is needed. Moreover, an image transfer bus is needed two, also in order to input the image data by which

double-sided reading was carried out with the external scanner control unit 1514.

[0007] The reading unit 1501 consists of surface reading unit 1501a which reads the front face of a manuscript, and rear-face reading unit 1501b which reads the rear face of a manuscript. Similarly, it is constituted from surface image-processing unit 1502a and rear-face image-processing unit 1502b by the image-processing unit 1502. Furthermore, it is constituted from surface video control-section 1503a and rear-face video control-section 1503b by the video control section 1503.

[0008] In case an image processing system performs double-sided reading, the capacity of the image data inputted simultaneously becomes twice as compared with the image processing system of one side reading. Therefore, the image data read for the purpose of the efficient transfer of image data [ in / various buses ] for the purpose of efficient storing of the image data in the memory module 1506 is compressed.

[0009] Here, compression processing of image data is explained. Drawing 16 is the block diagram showing an example of the configuration of the data compression section in the memory control unit 1505, and drawing 17 is the explanatory view showing the processing timing.

[0010] surface storing section 1602a and rear-face storing section 1602b in which the data compression section 1601 stores surface image data and rear-face image data in drawing 16, respectively, surface compressor 1603a and rear-face compressor 1603b which compress surface image data and rear-face image data, respectively, surface storing section 1602a and rear-face storing section 1602b, surface compressor 1603a, and the control section 1604 that controls rear-face compressor 1603b -- since -- it is constituted.

[0011] In addition, in henceforth, Subscripts a and b shall point to each part in connection with surface image data and rear-face image data, respectively, and, especially in the case of distinction needlessness, a subscript shall not be attached.

[0012] the line memory group 1605 by which the storing section 1602 is constituted from two or more 1 port FIFO memories FM1, FM2, FM3, FM4, and FM5, the output switcher 1606 which changes the output destination change of image data, and the input switcher 1607 which changes the image entry-of-data point among FIFO memories FM [ FM1 and ] 2 -- since -- it is constituted.

[0013] In addition, since explanation is easy, it considers as the rectangle field of 1 line 4 pixel x4 line which consists of four lines in the direction of horizontal scanning (pixel) in 4 pixels and the direction of vertical scanning (line) as a compression field compressed with a compressor 1603 as shown in drawing 18 here.

[0014] As shown in drawing 17, about compression of surface image data, the light of the image data of the 1st line of a surface rectangle field is first carried out to FIFO memory FM1a (it writes in). the next -- the image data of the 3rd line is written in FIFO memory FM4a, and the image data of the 4th line is written for the image data of the 2nd line in FIFO memory FM3a one by one at FIFO memory FM5a. Surface output switcher 1606a performs the carving activity of the image data in this case under control of a control section 1604.

[0015] In the phase which wrote image data in FIFO memory FM5a, since four lines which should be compressed by surface compressor 1603a gather, next the image data of the 1st line to the 4th line stored in FIFO memory FM1a, FM3a, FM4a, and FM5a is led (read-out), and it sends out to surface compressor 1603a. A control section 1604 performs this sending-out control. Surface compressor 1603a compresses the image data for inputted four lines collectively, and outputs the compressed image data. This compressed image data is stored in the memory module 1506.

[0016] On the other hand, after the image data of the 4th line is written in FIFO memory FM5a, the image data (image data of the 5th line) of the line of the beginning of the next surface rectangle field is inputted. A control section 1604 performs control which writes this image data of the 5th line in FIFO memory FM2a for contention evasion of a memory activity.

[0017] Data of the 7th line are written in FIFO memory FM4a, and the image data of the 8th line is written for the image data of the 6th line of after that in FIFO memory FM3a one by one at FIFO memory FM5a.

[0018] Performing control which writes the image data of the 9th line of the next rectangle field in FIFO memory 1a, it reads the image data of the 5th line to the 8th line stored in FIFO

memory FM2a, FM3a, FM4a, and FM5a, and a control section 1604 sends it out to surface compressor 1603a. By repeating this processing, it becomes possible to compress duly the image data of a series of front faces which carry out a sequential input.

[0019] On the other hand, image data on the back is also inputted into surface image data and coincidence at the data compression section 1601. Although the content of processing omits explanation since it is the same as that of surface image data, it becomes possible [ compressing duly the image data of a series of rear faces which repeat compression actuation every four lines under control of a control section 1604, and carry out a sequential input ].

[0020] Thus, since processing of being twice many as this was needed as compared with the data of one side when double-sided image data inputted, the processing about compression of data had become the important element which influences equipment engine performance including the user-friendliness of equipment. When putting in another way, in the image processing system which performs the conventional double-sided reading, data transfer and data storage were performed efficiently, inputting double-sided image data into a high speed by having two compressors the object for surface image data, and for image data on the back.

[0021] Moreover, when reading the one side manuscript which has an image only in a front face as equipment which performs double-sided reading, the equipment "an image reader" (JP,10-336396,A) which also utilizes an image-processing block on the back effectively is devised.

[0022]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the image processing system which performs the conventional double-sided reading simultaneously, in order to have to have two compressors and also to have to form a data bus about a front face and a rear face, respectively, there was a trouble that a processing circuit \*\*\*\*\*ed .

[0023] if it is in a digital compound machine which exchanges the functional unit concerned with each functional unit as an independent configuration especially to the improvement in functional — equipment — it is necessary to make equipment magnitude small as much as possible constitutionally

[0024] This invention aims at offering the image processing system which can aim at the cutback of processing circuits, reading both sides of a manuscript simultaneously in order to cancel the trouble by the conventional technique mentioned above.

[0025]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above and to attain the object, the image processing system concerning invention according to claim 1 In the image processing system which has a reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and a compression means to perform compression processing to image data With compression processing and the aforementioned reading means of compressing the image data of the front face read by the aforementioned reading means It is characterized by having the control means which controls the timing which sends out the image data of a front face and a rear face to said compression means so that time difference may be produced between the compression processings which compress the image data of the read rear face.

[0026] According to this invention according to claim 1, the processing timing of the image processing of surface image data and the image processing of image data on the back can be shifted, and a processing circuit can be shared.

[0027] Moreover, the image processing system concerning invention according to claim 2 A reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and a storing means to store the image data read by the aforementioned reading means, A compression means to perform compression processing to the image data stored by said storing means, It is characterized by having the control means which performs compression processing of surface image data, and compression processing of image data on the back to separate timing among the image data which controls said storing means and is compressed in said compression means.

[0028] According to this invention according to claim 2, a compression means to perform compression processing of surface image data and compression processing of image data on the

back is sharable.

[0029] Moreover, the image processing system concerning invention according to claim 3 Among the image data read by reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and the aforementioned reading means, about each of surface image data and image data on the back A division means to classify into the image data of the  $m \times n$  pixel which consists of  $n$  lines made into one line  $m$  pixels, A storing means to store the image data classified by said division means, The change means which changes the image data which connects a compression means to compress the image data of a  $m \times n$  pixel collectively, and said storing means and compression means, and is inputted into said compression means between the image data of surface image data and a rear face, While sending out the image data for a line to said storing means among the image data of the  $m \times n$  pixel classified by said division means ( $n-1$ ) and sending out to said compression means directly about the remaining image data for one line It is characterized by having the sending-out control means which performs control which sends out the image data of  $m \times (n-1)$  pixel stored in said storing means to said compression means.

[0030] According to this invention according to claim 3, while sharing a compression means to perform compression processing of surface image data, and compression processing of image data on the back, capacity of the image data stored in a storing means can be lessened.

[0031] Moreover, the image processing system concerning invention according to claim 4 A reading means to read simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript, and a surface image-processing means to perform an image processing to the image data of the front face of the image data read by the aforementioned reading means, A rear-face image-processing means to perform an image processing to the image data of the rear face of the image data read by the aforementioned reading means, An addition means to add the identification information which identifies whether the image data read by the aforementioned reading means is surface image data or it is image data on the back, In case said surface image-processing means and said rear-face image-processing means are connected and image data is transmitted and received, it is characterized by having the highway to be used.

[0032] It can become discriminable [ whether image data is surface image data or it is image data on the back ], it is not necessary to prepare a separate data bus for surface preparation and rear-face processing, and, according to this invention according to claim 4, the image data of a front face and a rear face can be transmitted and received with a single data bus.

[0033]

[Embodiment of the Invention] With reference to an accompanying drawing, the gestalt of suitable operation of the image processing system concerning this invention is explained below at a detail.

[0034] [Gestalt 1 of operation] The principle of the image processing system concerning the gestalt of this operation is explained first. Drawing 1 is the block diagram showing functionally the configuration of the image processing system concerning the gestalt of this implementation of this invention. In drawing 1, an image processing system is a configuration containing five units shown below.

[0035] it comes out with the image reading unit 101 which reads the image data control unit 100 and image data with the five above-mentioned units, the image memory control unit 102 which controls the image memory which accumulates an image and performs writing/read-out of image data, the image-processing unit 103 which performs image processings, such as processing edit, to image data, and the image write-in unit 104 which writes image data in a transfer paper etc.

[0036] As for each above-mentioned unit, the image reading unit 101, the image memory control unit 102, the image-processing unit 103, and the image write-in unit 104 are connected to the image data control unit 100 centering on the image data control unit 100, respectively.

[0037] (Image data control unit 100) There is the following as processing performed with the image data control unit 100.

[0038] For example, the data compression processing (primary compression) for raising the bus transfer efficiency of (1) data, transfer processing to the image data of (2) primary compressed data, (3) image composition processing (it is possible to compound the image data from a multi-unit.) Moreover, the composition on a data bus is also included. (4) image shift processing (shift

of the image of horizontal scanning and the direction of vertical scanning), (5) Image field escape processing (it is possible only for an arbitrary dose to expand an image field to the circumference), (6) Image variable power processing (for example, 50% or 200% of fixed variable power), (7) Parallel bus interface processing, (8) serial bus interface processing (interface with the process controller 211 mentioned later), (9) They are format conversion processing of parallel data and serial data, interface processing with (10) image reading unit 101, interface processing with (11) image-processing unit 103, extension processing of (12) data, etc.

[0039] (Image reading unit 101) There is the following as processing performed with the image reading unit 101.

[0040] For example, they are reading processing of the manuscript reflected light by (1) optical system, transform processing to the electrical signal in (2) CCD (Charge Coupled Device: charge-coupled device), digitization processing with (3) A/D converters, (4) shading-compensation processing (processing which amends the illuminance distribution nonuniformity of the light source), (5) scanner gamma amendment processing (processing which amends the concentration property of a reading system), etc.

[0041] (Image memory control unit 102) There is the following as processing performed with the image memory control unit 102.

[0042] For example, interface control processing with (1) system controller, (2) Parallel bus control processing (interface control processing with a parallel bus), (3) Network control processing, (4) serial bus control processing (control processing of two or more external serial ports), (5) Internal bus interface control processing (command control processing with a control unit), (6) — local bus control processing (ROM for starting a system controller —) RAM, access-control processing of font data, motion-control processing (writing / read-out control processing of a memory module) of (7) memory module, (8) Access-control processing to a memory module (processing which arbitrates the memory access request from two or more units), (9) Compression/extension processing of the image data of a front face and a rear face (processing for the amount of data for memory effective use to reduce), (10) It is image entry-of-data control of the front face inputted from image edit processings (the data clearance of memory storage, revolution processing of image data, image composition processing on memory, etc.), and (11) reading unit, and a rear face etc.

[0043] (Image-processing unit 103) There is the following as processing performed with the image-processing unit 103.

[0044] For example, (1) shading-compensation processing (processing which amends the illuminance distribution nonuniformity of the light source), (2) Scanner gamma amendment processing (processing which amends the concentration property of a reading system), (3) MTF amendment processing, (4) data smoothing, arbitration variable power processing of (5) main scanning directions, (6) Concentration conversion (gamma transform processing: correspond to a concentration notch), (7) simple multiple-value-ized processing, (8) They are simple binarization processing, (9) error diffusion-process, (10) dithering, and (11) dot arrangement phase control processing (a rightist-inclinations dot, left dot), (12) isolated-point clearance processing, (13) image area separation processing (a color judging, an attribute judging, adaptation processing), (14) consistency transform processing, etc.

[0045] (Image write-in unit 104) There is the following as processing performed with the image write-in unit 104.

[0046] For example, they are the amendment processing for (1) edge data smoothing (jaggy amendment processing) and (2) dot relocation, pulse-control processing of (3) picture signals, format conversion processing of (4) parallel data and serial data, etc.

[0047] (Hardware configuration of a digital compound machine) Below, a hardware configuration in case the image processing system concerning the gestalt of this operation constitutes a digital compound machine is explained. Drawing 2 is the block diagram showing an example of the hardware configuration of the image processing system concerning the gestalt of this operation. In addition, at least each part to which Subscript a processes surface image data henceforth is given, and Subscript b is made into \*\*\*\*\* given at least to each part which processes image data on the back, and when naming generically, it shall not attach a subscript.



[0048] In the block diagram of drawing 2, the image processing system concerning the gestalt of this operation is equipped with surface reading unit 201a, rear-face reading unit 201b, surface sensor board unit 202a, rear-face sensor board unit 202b, the image data control section 203, surface image processor 204a, rear-face image processor 204b, the video data control section 205, and the imaging unit (engine) 206. Moreover, the image processing system concerning the gestalt of this operation is equipped with the process controller 211, and RAM212 and ROM213 through the serial bus 210.

[0049] Moreover, through a parallel bus 220, the image processing system concerning the gestalt of this operation is equipped with the image memory access control section 221 and the facsimile control unit 224, and is further equipped with the memory module 222 connected to the image memory access control section 221, a system controller 231, RAM232 and ROM233, and a control panel 234.

[0050] Here, the relation between each above-mentioned configuration section and each units 100-104 shown in drawing 1 is explained. That is, the reading unit 201 and the sensor board unit 202 realize the function of the image reading unit 101 shown in drawing 1. Moreover, the image data control section 203 realizes the function of the image data control unit 100 similarly. Moreover, an image processor 204 realizes the function of the image-processing unit 103 similarly.

[0051] Moreover, the video data control section 205 and the imaging unit (engine) 206 realize the image write-in unit 104 similarly. Moreover, the image memory access control section 221 and the memory module 222 realize the image memory control unit 102 similarly.

[0052] Below, the content of each configuration section is explained. The reading unit 201 which reads a manuscript optically consists of a lamp, a mirror, and a lens, and condenses the reflected light of a lamp exposure to a manuscript to a photo detector with a mirror and a lens. Moreover, since image data is obtained from the front face of a manuscript, and a rear face, a lamp, a mirror, and two photo detectors are required of the gestalt of this operation respectively.

[0053] A photo detector, for example, CCD, is carried in the sensor board unit 202, and after the image data changed into the electrical signal in CCD is changed into a digital signal, it is outputted from the sensor board unit 202 (transmission).

[0054] The image data outputted from the sensor board unit 202 (transmission) is inputted into the image data control section 203 (reception). The image data control section 203 controls altogether transmission of the image data between a functional device (processing unit) and a data bus.

[0055] The image data control section 203 performs the data transfer between the sensor board unit 202, a parallel bus 220, and an image processor 204, and the communication link between the process controller 211 to image data, and the system controller 231 which manages control by the whole image processing system about image data. Moreover, RAM212 was used as a work area of the process controller 211, and ROM213 has memorized the boot program of the process controller 211 etc.

[0056] The image data outputted from the sensor board unit 202 (transmission) is compressed with a front face and the rear face if needed via the image data control section 203, is transmitted to an image processor 204 (transmission), amends signal degradation (it considers as signal degradation of a scanner system) accompanying the quantization to optical system and a digital signal, and is again outputted to the image data control section 203 (transmission).

[0057] The image memory access control section 221 controls writing/read-out of the image data to the memory module 222. Moreover, actuation of each configuration section connected to a parallel bus 220 is controlled. Moreover, RAM232 was used as a work area of a system controller 231, and ROM233 has memorized the boot program of a system controller 231 etc.

[0058] A control panel 234 inputs the processing which an image processing system should perform. For example, the classes (a copy, facsimile transmission, image reading, print, etc.) of processing, the number of sheets of processing, etc. are inputted. Thereby, image data control information can be inputted. In addition, about the content of the facsimile control unit 224, it mentions later.

[0059] Below, there are a job accumulated and reused to the memory module 222 and a job



which is not accumulated in the memory module 222 in the read image data, and each case is explained to it. As an example accumulated in the memory module 222, when copying two or more sheets about the manuscript of one sheet, the reading unit 201 is operated only once, the image data read with the reading unit 201 is accumulated in the memory module 222, and there is a method of reading the accumulated image data two or more times.

[0060] Since what is necessary is just to reproduce reading image data as it is as an example not using the memory module 222 when copying only one manuscript of one sheet, it is not necessary to perform access to the memory module 222 by the image memory access control section 221.

[0061] First, when not using the memory module 222, the data transmitted to the image data control section 203 from the image processor 204 are again returned to an image processor 204 from the image data control section 203. In an image processor 204, image quality processing for changing the brightness data based on CCD in the sensor board unit 202 into area gradation is performed.

[0062] The image data after image quality processing is transmitted to the video data control section 205 from an image processor 204. The pulse control for reproducing the after treatment and the dot about dot arrangement is performed to the signal which changed to area gradation, and a playback image is formed on a transfer paper in the imaging unit 206 after that.

[0063] The image data flow in the case of accumulating in the memory module 222 and next, performing additional processing, for example, a revolution of the direction of an image, composition of an image, etc. at the time of image read-out is explained. The image data transmitted to the image data control section 203 from the image processor 204 is sent to the image memory access control section 221 via a parallel bus 220 from the image data control section 203.

[0064] Here, based on control of a system controller 231, compression/extension of the image data for effective use of expansion of image data, and the access control of the memory module 222 and the data for a print of the exterior (personal computer) PC 223 and the memory module 222 are performed.

[0065] The image data sent to the image memory access control section 221 is accumulated to the memory module 222 after a data compression, and reading appearance of the accumulated image data is carried out if needed. It is elongated, and the image data by which reading appearance was carried out is returned to original image data, and is returned to the image data control section 203 via a parallel bus 220 from the image memory access control section 221.

[0066] After transmitting to an image processor 204 from the image data control section 203, image quality processing and the pulse control in the video data control section 205 are performed, and it forms a playback image on a transfer paper in the imaging unit 206.

[0067] In image data flow, the bus control in a parallel bus 220 and the image data control section 203 realizes the function of a digital compound machine. A facsimile transmitting function carries out an image processing by the image processor 204, and transmits the read image data to the facsimile control unit 224 via the image data control section 203 and a parallel bus 220. The facsimile control unit 224 performs data conversion to a communication network, and it transmits to a public line (PN) 225 as facsimile data.

[0068] On the other hand, the circuit data from a public line (PN) 225 are changed into the received facsimile data with the facsimile control unit 224 to image data, and they are transmitted to an image processor 204 via a parallel bus 220 and the image data control section 203. In this case, special image quality processing is not performed, but dot relocation and a pulse control are performed in the video data control section 205, and a playback image is formed on a transfer paper in the imaging unit 206.

[0069] Two or more jobs, for example, a copy function, a facsimile transceiver function, and a printer output function control assignment to the job of the royalty of the reading unit 201, the imaging unit 206, and a parallel bus 220 in a system controller 231 and the process controller 211 in the situation of operating in parallel.

[0070] The process controller 211 controls image data flow, and a system controller 231 controls the whole system and manages starting of each resource. Moreover, a selection input is carried

out in a control panel (control unit) 234, and a selection of function of a digital compound machine sets up the contents of processing, such as a copy function and a facsimile function. [0071] A system controller 231 and the process controller 211 communicate mutually through a parallel bus 220, the image data control section 203, and the serial bus 210. Specifically, the communication link between a system controller 231 and the process controller 211 is performed by performing data format conversion for the data interface of a parallel bus 220 and the serial bus 210 in the image data control section 203.

[0072] (The image-processing unit 103/image processor 204) Below, the outline of the processing in the image processor 204 which constitutes the image-processing unit 103 is explained. Drawing 3 is the block diagram showing the outline of processing of the image processor 204 of the image processing system concerning the gestalt of this operation. In addition, an image processor 204 is explained especially here, without distinguishing both, although it consists of rear-face image processor 204b which processes the image data of surface image processor 204a which processes surface image data, and a rear face.

[0073] In the block diagram of drawing 3, the image processor 204 has composition containing 1st input I/F301, the scanner image-processing section 302, 1st output I/F303, 2nd input I/F304, the image quality processing section 305, and 2nd output I/F306.

[0074] In the above-mentioned configuration, the read image data is transmitted to the scanner image-processing section 302 from the 1st input interface (I/F) 301 of an image processor 204 through the sensor board unit 202 and the image data control section 203.

[0075] Specifically, the scanner image-processing section 302 performs a shading compensation, scanner gamma amendment, MTF amendment, etc. for the purpose of amending degradation of the read image data. Although it is not amendment processing, variable power processing of amplification/cutback can also be performed. Termination of amendment processing of reading image data transmits image data to the image data control section 203 through the 1st output interface (I/F) 303.

[0076] In the case of the output to a transfer paper, the image data from the image data control section 203 is received from 2nd input I/F304, and it performs area gradation processing in the image quality processing section 305. The image data after image quality processing is outputted to the video data control section 205 or the image data control section 203 through 2nd output I/F306.

[0077] The area gradation processing in the image quality processing section 305 has concentration transform processing, dithering, error diffusion process, etc., and considers area approximation of gradation information as the main processings. Once it accumulates the image data processed by the scanner image-processing section 302 in the memory module 222, various playback images can be checked by changing image quality processing by the image quality processing section 305.

[0078] for example, the ambient atmosphere of a playback image can be easily changed by shaking the concentration of a playback image, and seeing (changing), or changing the number of lines of a dither matrix. Under the present circumstances, whenever it changes processing, processing different any number of times can be promptly carried out to the same image data by reading the image data which did not need to redo reading from the reading unit 201 and was accumulated from the memory module 222 in the image.

[0079] (100/image data control section 203 of image data control units) Below, the outline of the processing in the image data control section 203 which constitutes the image data control unit 100 is explained. Drawing 4 is the block diagram showing the outline of processing of the image data control section 203 of the image processing system concerning the gestalt of this operation.

[0080] In the block diagram of drawing 4, image data I/O control unit 401 inputs the image data from the sensor board unit 202 (reception), and outputs image data to an image processor 204 (transmission). That is, it can be said that image data I/O control unit 401 is the configuration section for connecting the image reading unit 101 and the image-processing unit 103 (image processor 204), and is the I/O section of the dedication only for transmitting the image data read with the image reading unit 101 to the image-processing unit 103.

[0081] Moreover, surface image data input control-section 402a inputs the image data of the front face by which scanner image amendment was carried out by surface image processor 204a (reception). The inputted image data performs data compression processing in the data compression section 403, in order to raise the transfer efficiency in a parallel bus 220. Then, it is sent out through parallel-data I/F405 via the data-conversion section 404 to a parallel bus 220.

[0082] Similarly, rear-face image data input control-section 402b inputs the image data of the rear face by which scanner image amendment was carried out by rear-face image processor 204b. The inputted image data performs data compression processing in the data compression section 403. Then, it is sent out through parallel-data I/F405 via the data-conversion section 404 to a parallel bus 220. In addition, the configuration and actuation of the data compression section 403 are explained in full detail behind.

[0083] Since the image data inputted through parallel-data I/F405 from a parallel bus 220 is compressed for the bus transfer, it is sent to the data extension section 406 via the data-conversion section 404, and performs data extension processing there. The elongated image data is transmitted to an image processor 204 in the image data output control section 407.

[0084] Moreover, the image data control section 203 is equipped also with the conversion function of parallel data and serial data. A system controller 231 transmits data to a parallel bus 220, and the process controller 211 transmits data to the serial bus 210. The image data control section 203 performs data conversion for the communication link of two controllers.

[0085] Moreover, serial data I/F is equipped with 1st serial data I/F408 which exchanges data with a process controller through the serial bus 210, and 2nd serial data I/F409 used for an exchange of data with an image processor 204. An interface with an image processor 204 can be carried out smoothly by having one line independently between image processors 204.

[0086] The command control section 410 controls each configuration section in the image data control section 203 mentioned above, and actuation of each interface according to the inputted instruction. Motion control of the data compression extension section 411 which consists of the data compression section 403 and the data extension section 406 especially is performed. This content of control is explained in full detail behind.

[0087] (The image write-in unit 104/video data control section 205) Below, the outline of the processing in the video data control section 205 which constitutes some image write-in units 104 is explained. Drawing 5 is the block diagram showing the outline of processing of the video data control section 205 of the image processing system concerning the gestalt of this operation.

[0088] In the block diagram of drawing 5, the video data control section 205 processes an addition to the image data inputted according to the property of the imaging unit 206. That is, the image data to which the edge data-smoothing section 501 performed relocation processing of the dot by edge data smoothing, the pulse control of the picture signal for dot formation of the pulse control section 502 was performed, and the above-mentioned processing was performed is outputted to the imaging unit 206.

[0089] Apart from conversion of image data, it can have the format conversion function of parallel data and serial data, and video data control-section 205 simple substance can also respond to the communication link of a system controller 231 and the process controller 211. That is, a format of both data is changed by having the data-conversion section 505 which changes mutually the data received by parallel-data I/F503 which transmits and receives parallel data, serial data I/F504 which transmit and receive serial data, and parallel-data I/F503 and serial data I/F504.

[0090] (102/image memory access control section 221 of image memory control units) Below, the outline of the processing in the image memory access control section 221 which constitutes some image memory control units 102 is explained. Drawing 6 is the block diagram showing the outline of processing of the image memory access control section 221 of the image processing system concerning the gestalt of this operation.

[0091] In the block diagram of drawing 6, the image memory access control section 221 controls the expansion to the image data of the code data which manage the interface of image data with a parallel bus 220, control access of the image data to the memory module 222, i.e., storing

(writing)/read-out, and are mainly inputted from external PC223.

[0092] Therefore, the image memory access control section 221 is a configuration containing parallel-data I/F601, system controller I/F602, the memory access-control section 603, a line buffer 604, the video control section 605, the data compression section 606, the data extension section 607, and the data-conversion section 608.

[0093] Here, parallel-data I/F601 manages the interface of image data with a parallel bus 220. Moreover, the memory access-control section 603 controls access of the image data to the memory module 222, i.e., storing (writing)/read-out.

[0094] Moreover, the inputted code data store the data in a local field in a line buffer 604. The code data stored in the line buffer 604 are developed by image data in the video control section 605 based on the expansion processing instruction from the system controller 231 inputted through system controller I/F602.

[0095] The image data inputted from the parallel bus 220 through the developed image data or parallel-data I/F601 is stored in the memory module 222. In this case, image data is stored in the memory module 222, performing a data compression and managing the address of the memory module 222 in the memory access-control section 603, in order to choose the image data which serves as an object for storing in the data-conversion section 608 and to gather a memory utilization ratio in the data compression section 606 (store).

[0096] Read-out of the image data stored in the memory module 222 (are recording) controls the read-out place address in the memory access-control section 603, and elongates the image data by which reading appearance was carried out in the data extension section 607. When transmitting the elongated image data to a parallel bus 220, data transfer is performed through parallel-data I/F601.

[0097] (Configuration of the facsimile control unit 224) Below, the functional configuration of the facsimile control unit 224 is explained. Drawing 7 is the block diagram showing the configuration of the facsimile control unit 224 of the image processing system in the gestalt of this operation.

[0098] In the block diagram of drawing 7, the facsimile control unit 224 consists of the facsimile transceiver section 701 and external I/F702. Here, the facsimile transceiver section 701 changes image data into a communication link format, and transmits to an external circuit, and returns the data from the outside to image data, and carries out a record output in an imaging unit through external I/F702 and a parallel bus 220.

[0099] The facsimile transceiver section 701 is a configuration containing the facsimile image-processing section 703, an image memory 704, the memory control section 705, the data control section 706, the picture compression extension section 707, a modem 708, and a network control unit 709.

[0100] Among these, binary smoothing processing to a receiving image is performed about a facsimile image processing in the edge data-smoothing section 501 in the video data control section 205 shown in drawing 5. Moreover, about an output buffer function, it shifts to the image memory access control section 221 and the memory module 222 in a part of the function also about an image memory 704.

[0101] Thus, in the constituted facsimile transceiver section 701, when starting transmission of image data, the data control section 706 orders the memory control section 705, and carries out reading appearance of the image data accumulated from an image memory 704 one by one.

Consistency transform processing and variable power processing are made, and the image data by which reading appearance was carried out is added to the data control section 706 while the facsimile image-processing section 703 reverts to the original signal.

[0102] The image data added to the data control section 706 is sent out through a network control unit 709 to the destination, after sign compression is carried out by the picture compression extension section 707 and becoming irregular with a modem 708. And the image information which transmission completed is deleted from an image memory 704.

[0103] At the time of reception, a receiving image is once accumulated in an image memory 704, and if a record output of a receiving image is then possible, when it completes reception of the image for one sheet, it will carry out a record output. Moreover, when call origination is carried out at the time of copy actuation, reception is started, it accumulates in an image memory 704

and the activity ratio of an image memory 704 reaches to 80% until the activity ratio of an image memory 704 reaches a predetermined value, for example, 80%, the write-in actuation currently then performed is interrupted compulsorily, a receiving image is read from an image memory 704, and a record output is carried out.

[0104] When the receiving image read from the image memory 704 at this time is deleted from an image memory 704, resumes the write-in actuation interrupted when the activity ratio of an image memory 704 fell to the predetermined value, for example, 10%, and ends the whole of that write-in actuation, it carries out the record output of the remaining receiving image. Moreover, after interrupting write-in actuation, the various parameters for the write-in actuation at the time of interruption are internally evacuated so that it can resume, and a parameter is internally returned at the time of a restart.

[0105] (Unit configuration) Below, the unit configuration of the image processing system concerning the gestalt of this operation is explained. Drawing 8 is the block diagram showing an example of a unit configuration in case an image processing system is a digital compound machine.

[0106] As shown in drawing 8, in the case of a digital compound machine, it consists of three units, the image reading unit 101, the image engine control unit 800, and the image write-in unit 104, and each unit can be managed with an independent PCB substrate, respectively.

[0107] The image reading unit 101 consists of CCD801, an A/D-conversion module 802, and gain control-module 803 grade, and changes into a digital image signal the optical image information read optically.

[0108] The image engine control unit 800 is constituted centering on the memory module 222 in a system controller 231, the process controller 211, and the image memory control unit 102, and the image data control section 203 which performs an image processor 204, the image memory access control section 221, and bus control is treated as a bundle.

[0109] Moreover, the image write-in unit 104 is a configuration which contains the imaging unit 206 focusing on the video data control section 205.

[0110] In these unit configurations, in the system of a digital compound machine, if only the image reading unit 101 is changed, since the data interface is held, it is not necessary to change other units, when the specification of the image reading unit 101 and the engine performance are changed. Moreover, when the imaging unit (engine) 206 is changed, it will become reconstructible [ a system ] if only the image write-in unit 104 is changed.

[0111] Thus, the unit depending on an I/O device can upgrade a system only by exchange of the minimum unit, as long as the data interface is held, since a system is built with a separate configuration.

[0112] In the configuration of the image engine control unit 800 shown in drawing 8, each module (configuration section) of an image processor 204, the image data control section 203, and the image memory access control section 221 consists of independent modules. Therefore, the diversion to a controller from the image engine control unit 800 is deleting an unnecessary module, and the common module is used general-purpose. Thus, the same function is realized by using a common module, without creating independently the module for image engine control, and the module for controllers.

[0113] (The content of compression processing) Below, compression processing of the image data of the image processing system concerning the gestalt of this operation is explained. in addition -- although the configuration and actuation of the data compression section 403 (refer to drawing 4) in the image data control section 203 are explained here -- the voice of an activity -- if it depends like, the data compression section 606 (refer to drawing 6) in the image memory access control section 221 or the picture compression extension section 707 in the facsimile transceiver section 701 can also be considered as the same configuration.

[0114] First, the configuration and actuation of the data compression section 403 are explained. Drawing 9 is the block diagram showing the configuration of the data compression section 403 of the image processing system in the gestalt of this operation, and drawing 10 is the explanatory view showing the processing timing of the data compression section 403.

[0115] the input switcher 904 which the data compression section 403 changes the input place

of the line memory group 901 to the line memory group 901 which stores image data, the compressor 902 which compresses image data, and the output switcher 903 which inputs image data and changes the output destination change in drawing 9 , and is connected to a compressor 902 -- since -- it is constituted.

[0116] furthermore, rear-face line memory group 901b which consists of surface line memory group 901a which consists of two or more FIFO memory FM1a, FM2a, and FM3a in which the line memory group 901 stores surface image data, and two or more FIFO memory FM1b, FM2b and FM3b which store image data on the back -- since -- it is constituted.

[0117] The output switcher 903 consists of rear-face output switcher 903b which changes the output destination change of image data on the back to surface output switcher 903a which changes the output destination change of surface image data. Among these, surface output switcher 903a is changed between through line tangent line 4a which is the circuit which sends out the output destination change of the inputted image data to FIFO memory FM1a, FM2a, FM3a, and a compressor 902 directly, and rear-face output switcher 903b changes the output destination change of image data similarly between FIFO memory FM1b, FM2b, FM3b, and through line tangent line 4b.

[0118] moreover, the input switcher 9044 which changes the input switcher 9043 which changes the input switcher 9042, FIFO memory FM3a, and FM3b which change the input switcher 9041, FIFO memory FM2a, and FM2b to which the input switcher 904 changes FIFO memory FM1a and FM1b, and through line tangent line 4a and tangent line 4b -- since -- it is constituted. In addition, 1 port FIFO memory is used for the FIFO memory used by the line memory group 901.

[0119] In addition, since explanation is easy, the rectangle field of 1 line 4 pixel x 4 line which consists of four lines in the direction of horizontal scanning (pixel) in 4 pixels and the direction of vertical scanning (line) as a compression field compressed with a compressor 902 as shown in drawing 18 is treated here. For example, you may be the field of 1 line 8 pixel x 8 line in DCT (Discrete Cosine Transformation: discrete cosine transform) adopted by the standard MPEG (Motion Picture Expert Group) method for animation compression depending on the mode of an activity. That is, this compression area size is not especially limited to 1 line 4 pixel x 4 line depending on the hardware or application to be used.

[0120] Compression of surface image data is explained first. As shown in drawing 10 , about compression of image data, the image data of the front face outputted from the image processor 204 is first inputted through surface image data input control-section 402a. Since image data is continuously inputted into surface output switcher 903a, surface output switcher 903a sends out to FIFO memory FM1a about the image data of the pixels P11, P12, P13, and P14 shown, the first 4 pixels, for example, drawing 18 , and (the surface image data of the 1st line).

[0121] In case the 1 pixel (the 5th pixel :P21.) image data as follows inputs surface output switcher 903a, it changes the output destination change to FIFO memory FM2a, and sends out the image data for 4 pixels containing the pixel concerned (surface image data of the 2nd line) to FIFO memory FM2a. Similarly, in case pixel [ 9th ] (P31) image data inputs surface output switcher 903a, it changes an output destination change to FIFO memory FM3a, and sends out the image data for 4 pixels containing the pixel concerned (surface image data of the 3rd line) to FIFO memory FM3a.

[0122] In case the pixel [ 13th ] (P41) following image data inputs, surface output switcher 903a Change an output destination change to the through line tangent line 4, and the image data for 4 pixels containing the pixel concerned (surface image data of the 4th line) is directly sent out to a compressor 902 through the input switcher 9044. Simultaneously The bottom of control of the command control section 410, FIFO memory FM1a, The image data of the front face of the 1st line to the 3rd line stored in FM2a and FM3a, respectively is read, and it sends out to a compressor 902 through the input switchers 9041, 9042, and 9043 (refer to drawing 10 ).

[0123] A compressor 902 inputs, bundles up and compresses the image data of the front face of the 1st line to the 4th line. the above actuation -- 1 line 4 pixel x -- it is collectively compressed by the image data for four lines. The compressed data are outputted to an image processor 204 under control of the command control section 410.

[0124] On the other hand, in case pixel [ 17th ] image data inputs, surface output switcher 903a



changes the output destination change of image data to FIFO memory FM1a, and sends out the image data of the 5th line to FIFO memory FM1a. About the image data of the 6th line and the 7th line, it sends out to FIFO memory FM2a and FM3a one by one. About the image data of the 8th line, it sends out to a compressor 902 directly through the input switcher 904a, and the 5th stored in FIFO memory FM1a, FM2a, and FM3a, 6, and seven lines are simultaneously sent out to a compressor through the input switchers 9041, 9042, and 9043.

[0125] Henceforth, it becomes possible by repeating the same control to compress smoothly the image data of the front face inputted continuously from an image processor 204. It becomes possible to, compress image data on the back smoothly like surface image data about image data on the back on the other hand. As explained above, when the command control section 410 controls the output switcher 903, it becomes possible to reduce the FIFO memories for a total of two lines of a front face and a rear face, and it becomes possible to make equipment magnitude small.

[0126] The data compression section 403 has further the composition that a compressor 902 is also sharable. This is performed by controlling the storing timing of the image data of a front face and a rear face sent out to a FIFO memory. First, in time amount t1, since the surface image data of the 1st line inputs, surface output switcher 903a sends out this image data to FIFO memory FM1a under control of the command control section 410, and FIFO memory FM1a carries out the light of the image data of the sent-out front face (it writes in).

[0127] In time amount t2, surface output switcher 903a sends out the image data of the 2nd line of the front face inputted continuously to FIFO memory FM2a. At this time, rear-face output switcher 903b sends out the image data of the 1st line of the inputted rear face to FIFO memory FM1b.

[0128] That is, by surface image data and image data on the back, the storing timing of the image data for one line is shifted, and it sends out to each FIFO memory. As an approach of generating sending-out delay of this image data for one line, it can attain by inserting the line memory of FIFO memory 1 duty in the preceding paragraph of rear-face output switcher 903b, for example.

[0129] In time amount t4, all the input places of the input switcher 904 are changed to the surface line memory group 901a side under control of the command control section 410, the image data of the 4th line is sent out to a compressor 902 from the front face of the 1st line, and a compressor 902 compresses a total of four lines collectively.

[0130] Since similarly it will be in the condition that it can compress collectively about image data on the back in time amount t5, the command control section 410 changes all the input places of the input switcher 904 to the rear-face line memory group 901b side, the image data of the 1st line to the 4th line on the back is sent out to a compressor 902, and a compressor 902 compresses a total of four lines collectively.

[0131] Thus, by the former, two compressors can compress the image data of the required front face and a rear face with one compressor by shifting the input timing to a compressor by one line. Moreover, it becomes possible by having the input switcher 904 to make the circuitry after the output stage of the input switcher 904 into one half. That is, the image processing system concerning the gestalt of this operation becomes possible [ making circuit magnitude small ], making reading of both sides possible at a high speed.

[0132] In addition, although the image processor 204 (refer to drawing 2 ) was constituted from surface image processor 204a and rear-face image processor 204b by the above example, when the mode of an activity, for example, the throughput of the part which should serve as the image-processing unit 103 (refer to drawing 1 ), improves, it is good also as a single image processor.

[0133] Drawing 11 is a drawing in which another example of a configuration of the image processing system at the time of using the single image processor 1101 is shown, and drawing 12 is the block block diagram showing an example of the configuration of an image processor 1101.

[0134] As shown in drawing 12 , since surface image data and image data on the back input from the image data control section 203, by the image processor 1101, it has rear-face scanner image-processing section 1201b which processes the image data of surface scanner image-processing section 1201a which processes surface image data, and a rear face about the



scanner image-processing section 1201. By making it such a configuration, the number of terminals of each chip can be reduced and it becomes possible to aim at the cutback of circuit magnitude, and the cutback of equipment magnitude.

[0135] As explained above, the image processing system concerning the gestalt of this operation can shift the processing timing of the image processing of surface image data, and the image processing of image data on the back, can share a processing circuit, and thereby, it becomes possible [ aiming at the cutback of processing circuits ], reading both sides of a manuscript simultaneously. That is, the image data of a front face and a rear face is compressible by shifting the input timing to a compressor by one line with one compressor. Moreover, it becomes possible by having an input switcher to make the circuitry after the output stage of an input switcher into one half.

[0136] [Gestalt 2 of operation] With the gestalt of this operation, by sharing a bus explains the digital compound machine which simplifies circuitry and in which a double-sided image input is possible. In addition, with the gestalt of this operation, the agreement same about the same component as the gestalt 1 of operation shall be attached, and the explanation shall be omitted.

[0137] Drawing 13 is the block diagram showing an example of the hardware configuration of the image processing system concerning the gestalt of this operation. An image processing system 1301 has surface reading unit 201a which processes each image data of a front face and a rear face, rear-face reading unit 201b, surface sensor board unit 202a, rear-face sensor board unit 202b, surface image data control section 203a, rear-face image data control section 203b, surface image processor 204a, and rear-face image processor 204b.

[0138] In addition, the image processing system 1301 shown in drawing 13 shows an example of the hardware configuration of the image processing system of the gestalt of this operation, and physically, a reading unit etc. dissociates and does not necessarily consist of processings with a front face and a rear face.

[0139] Surface image data control section 203a and rear-face image data control section 203b by which an image processing system 1301 controls the image data flow of a front face and a rear face, respectively are connected to the common parallel bus 220. Therefore, it becomes possible to deliver and receive surface image data and image data on the back by single bus.

[0140] Like the image processing system of the gestalt 1 of operation, since an image processing system 1301 is constituted for every functional unit, the memory module 222 which stores image data etc. is also in image memory control unit 102 with the another image data control unit 100 with which the image data control section 203 belongs (refer to drawing 1 ). Therefore, it is necessary to also send out the compressed image data through a parallel bus 220.

[0141] Here, in the conventional image processing system, it was carried out through rear-face image transfer bus 1515b, the bus which became independent, respectively, i.e., surface image transfer bus 1515a, in a mother board 1511 (refer to drawing 15 ) and, on the occasion of the image data transfer of surface image data and a rear face. therefore -- although equipment magnitude could not but become large, since it is considering as the configuration connected to a single bus (parallel bus 220) in the image processing system 1301 of the gestalt of this operation -- circuit magnitude -- \*\*\*\*\* --izing .

[0142] Since it is not distinguished on a parallel bus 220 about whether it is surface image data or it is image data on the back at this time, surface image data control section 203a and rear-face image data control section 203b add discernment data to image data. Drawing 14 shows the image data to which discernment data were added.

[0143] Among these, in this drawing (a), discernment data are the memory address itself and the field of the memory module 222 of a storing place is distinguished to the field which stores surface image data, and the field which stores image data on the back. If it puts in another way, in a memory module 222, it will be divided into the field which stores surface image data, and the field which stores image data on the back, and discernment data will specify this storing place.

[0144] On the other hand, in this drawing (b), the discernment data which distinguish whether the image data is surface image data or it is image data on the back are added by the next of the memory address of a storing place.

[0145] If it is the mode which the high-speed memory storing processing of will be attained, and

will add an identifier separately as shown in this drawing (b) if distinction of whether to be surface image data is attached for every field of a storing place as shown in this drawing (a), futility will not be produced in memory.

[0146] As explained above, since the image processing system of the gestalt of this operation uses a single bus for I/O of surface image data, and I/O of image data on the back, unlike the case where two buses are required through a mother board like before, it becomes possible [ reducing processing circuits ]. Moreover, since discernment data are added to image data, it becomes [ whether image data is surface image data or it is image data on the back and ] identifiable easily.

[0147]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention according to claim 1, a reading means reads simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript. A compression means performs compression processing to image data. Since the timing which sends out the image data of a front face and a rear face to said compression means is controlled to produce time difference between the compression processing whose control means compresses the image data of the front face read by the aforementioned reading means, and the compression processing which compresses the image data of the rear face read by the aforementioned reading means The processing timing of the image processing of surface image data and the image processing of image data on the back can be shifted, a processing circuit can be shared, and thereby, the effectiveness that the image processing system which can aim at the cutback of processing circuits is obtained is done so, reading both sides of a manuscript simultaneously.

[0148] Moreover, according to invention according to claim 2, a reading means reads simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript. Compression processing is performed to the image data in which the image data in which the storing means was read by the aforementioned reading means was stored in, and the compression means was stored by said storing means. Since compression processing of surface image data and compression processing of image data on the back are performed to separate timing among the image data which a control means controls said storing means and compresses in said compression means A compression means to perform compression processing of surface image data and compression processing of image data on the back is sharable, and thereby, the effectiveness that the image processing system which can aim at the cutback of processing circuits is obtained is done so, reading both sides of a manuscript simultaneously.

[0149] Moreover, according to invention according to claim 3, a reading means reads simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript. A division means among the image data read by the aforementioned reading means about each of surface image data and image data on the back To the image data of the  $m \times n$  pixel which consists of  $n$  lines made into one line  $m$  pixels, a partition opium poppy, The image data into which the storing means was classified by said division means is stored. A compression means compresses collectively the image data which is a  $m \times n$  pixel, and the image data which a change means connects said storing means and compression means, and inputs into said compression means is changed between the image data of surface image data and a rear face. While a sending-out control means sends out the image data for a line to said storing means among the image data of the  $m \times n$  pixel classified by said division means  $(n-1)$  and sends out to said compression means directly about the remaining image data for one line Since control which sends out the image data of  $m \times (n-1)$  pixel stored in said storing means to said compression means is performed Capacity of the image data stored in a storing means while sharing a compression means to perform compression processing of surface image data and compression processing of image data on the back can be lessened. By this The effectiveness that the image processing system which can aim at the cutback of processing circuits is obtained is done so, reading both sides of a manuscript simultaneously.

[0150] Moreover, according to invention according to claim 4, a reading means reads simultaneously the image data of front flesh-side both sides of a manuscript. An image processing is performed to the image data of the front face of the image data in which the

surface image-processing means was read by the aforementioned reading means. An image processing is performed to the image data of the rear face of the image data in which the rear-face image-processing means was read by the aforementioned reading means. The identification information which identifies whether the image data in which the addition means was read by the aforementioned reading means is surface image data, or it is image data on the back is added. Since it is used in case a highway connects said surface image-processing means and said rear-face image-processing means and transmits and receives image data It becomes discriminable [ whether image data is surface image data or it is image data on the back ]. It is not necessary to prepare a separate data bus for surface preparation and rear-face processing, and the image data of a front face and a rear face can be transmitted and received with a single data bus. By this The effectiveness that the image processing system which can aim at the cutback of processing circuits is obtained is done so, reading both sides of a manuscript simultaneously.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing functionally the configuration of the image processing system concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing an example of the hardware configuration of the image processing system concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the outline of processing of the image processor of the image processing system concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the outline of processing of the image data control section of the image processing system concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the outline of processing of the video data control section of the image processing system concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the outline of processing of the image memory access control section 221 of the image processing system concerning the gestalt 1 of operation.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the configuration of the facsimile control unit of the image processing system in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 8] It is the block diagram showing an example of a unit configuration in case an image processing system is a digital compound machine.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the configuration of the data compression section of the image processing system in the gestalt 1 of operation.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the processing timing of the data compression section shown in drawing 9.

[Drawing 11] It is the drawing in which another example of a configuration of the image processing system at the time of using a single image processor is shown.

[Drawing 12] It is the block block diagram showing an example of the configuration of an image processor shown in drawing 11.

[Drawing 13] It is the block diagram showing an example of the hardware configuration of the image processing system concerning the gestalt 2 of operation.

[Drawing 14] It is drawing showing the image data to which discernment data were added.

[Drawing 15] It is the block diagram showing an example of the configuration of the conventional double-sided copying machine.

[Drawing 16] It is the block diagram showing an example of the configuration of the data compression section in the conventional memory control unit.

[Drawing 17] It is the explanatory view showing the processing timing of the data compression section shown in drawing 16.

[Drawing 18] It is drawing showing an example of the image data compressed in the data compression section.

[Description of Notations]

100 Image Data Control Unit

101 Image Reading Unit

102 Image Memory Control Unit

103 Image-Processing Unit

104 Image Write-in Unit

201 Reading Unit

201a Surface reading unit

201b Rear-face reading unit

202 Sensor Board Unit

202a Surface sensor board unit

202b Rear-face sensor board unit

203 Image Data Control Section

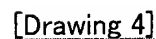
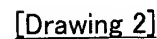
203a Surface image data control section

203b Rear-face image data control section

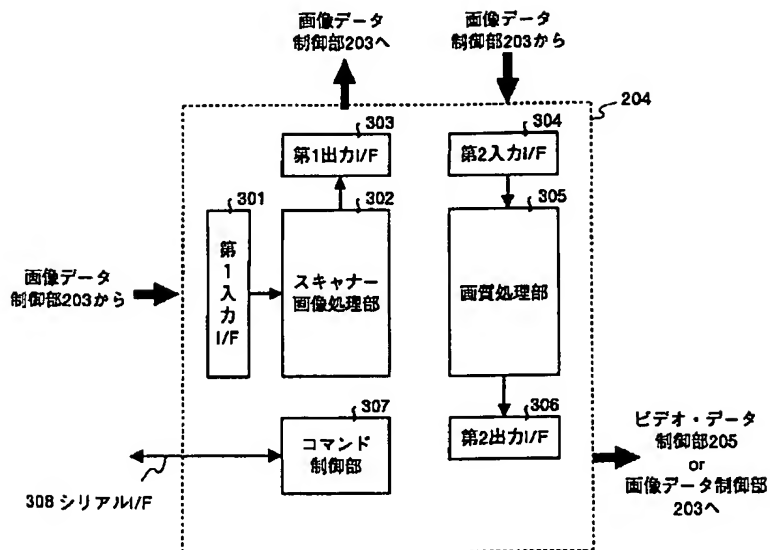
204 Image Processor  
204a Surface image processor  
204b Rear-face image processor  
205 Video Data Control Section  
206 Imaging Unit  
210 Serial Bus  
211 Process Controller  
220 Parallel Bus  
221 Image Memory Access Control Section  
222 Memory Module  
224 Facsimile Control Unit  
231 System Controller  
234 Control Panel  
302 Scanner Image-Processing Section  
305 Image Quality Processing Section  
401 Image Data I/O Control Unit  
402a Surface image data input control section  
402b Rear-face image data input control section  
403 Data Compression Section  
405 Parallel-Data I/F  
406 Data Extension Section  
410 Command Control Section  
411 Data Compression Extension Section  
501 Edge Data-Smoothing Section  
502 Pulse Control Section  
505 Data-Conversion Section  
603 Memory Access-Control Section  
605 Video Control Section  
606 Data Compression Section  
607 Data Extension Section  
703 Facsimile Image-Processing Section  
704 Image Memory  
707 Picture Compression Extension Section  
800 Image Engine Control Unit  
901 Line Memory Group  
901a Surface line memory group  
901b Rear-face line memory group  
902 Compressor  
903 Output Switcher  
903a Surface output switcher  
903b Rear-face output switcher  
904, 9041, 9042, 9043, 9044 Input switcher  
1101 Image Processor  
1201 Scanner Image-Processing Section  
1201a Surface scanner image-processing section  
1201b Rear-face scanner image-processing section  
1301 Image Processing System  
1501 Reading Unit  
1502 Image-Processing Unit  
1503 Video Control Section  
1504 Reading Unit  
1505 Memory Control Unit  
1506 Memory Module  
1511 Mother Board

1512 Facsimile Control Unit  
1513 Printer Control Unit  
1514 Scanner Control Unit  
1515a Surface image transfer bus  
1515b Rear-face image transfer bus  
1601 Data Compression Section  
1603 Compressor  
1603a Surface compressor  
1603b Rear-face compressor  
1604 Control Section  
1605 Line Memory Group  
FM1, FM1a, FM1b, FM2a, FM3a, FM4a, FM5a FIFO memory  
tangent line4, tangent line4a, tangent line4b Through line

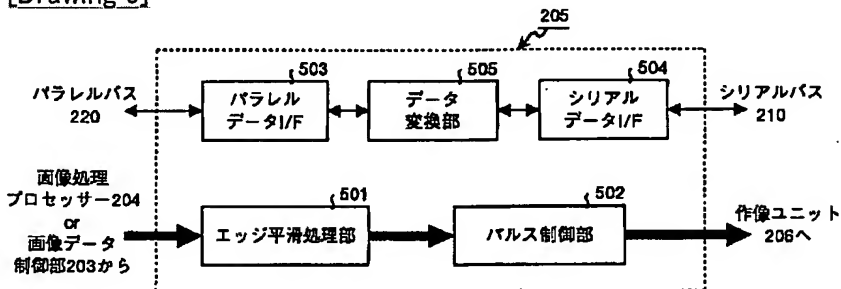
[Drawing\_1]



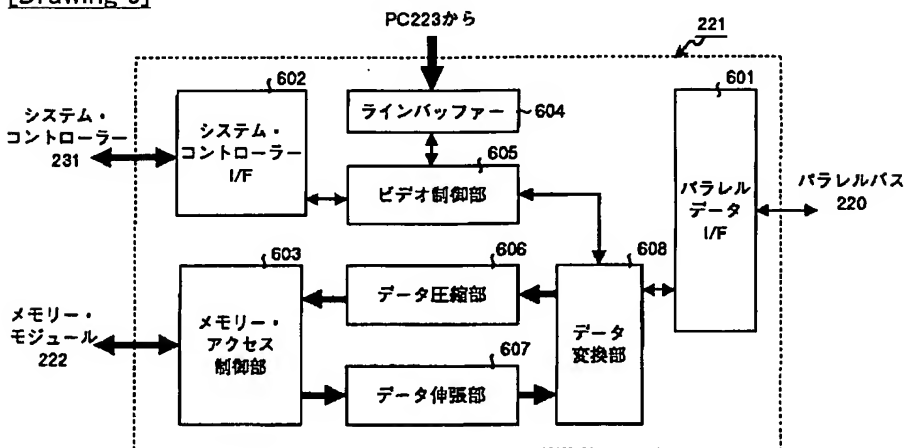




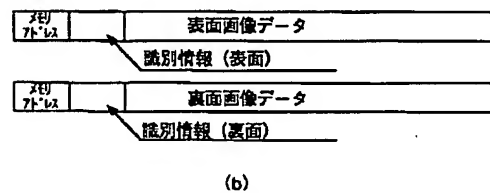
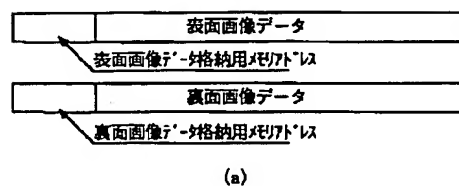
[Drawing 5]



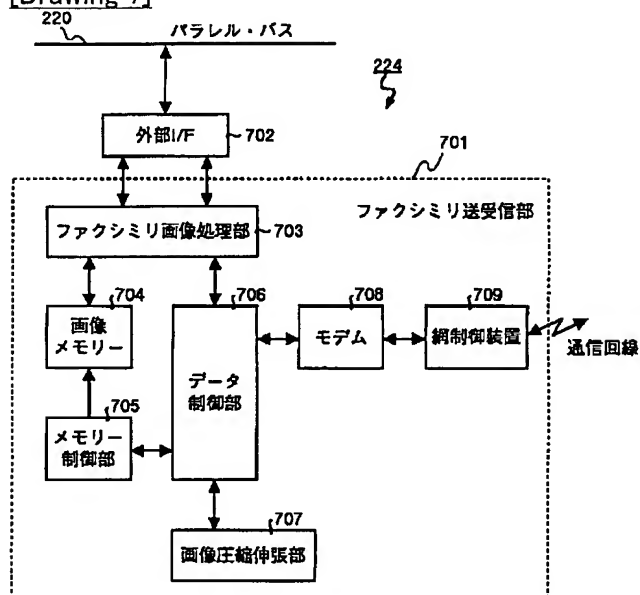
[Drawing 6]



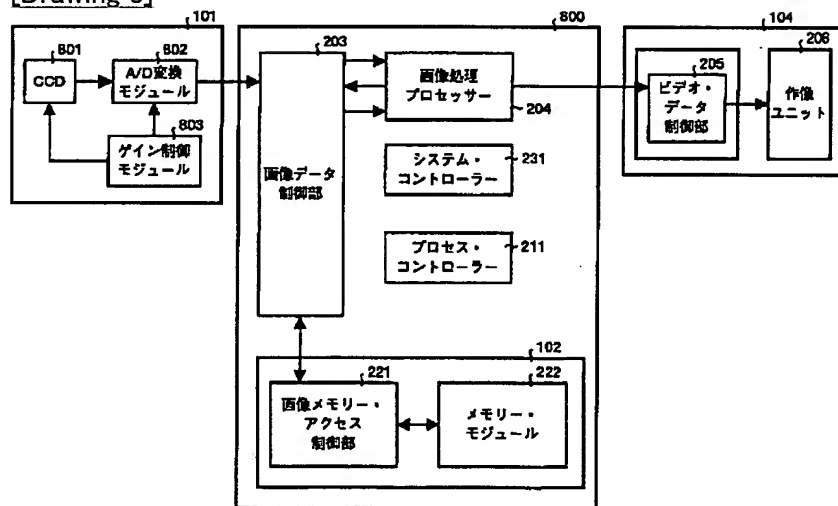
[Drawing 14]



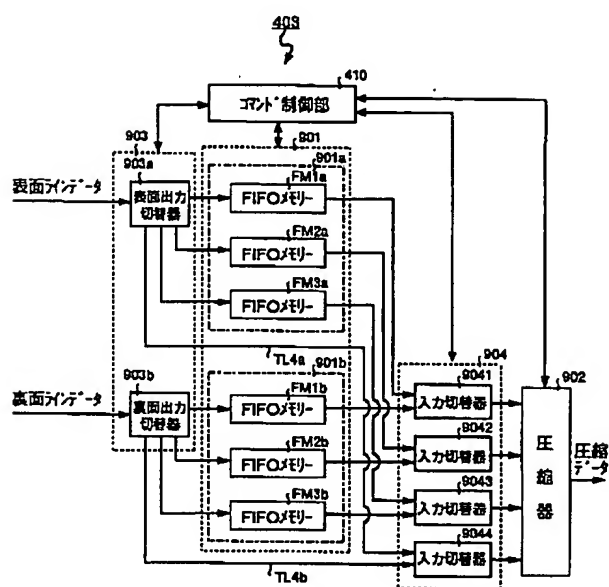
[Drawing 7]



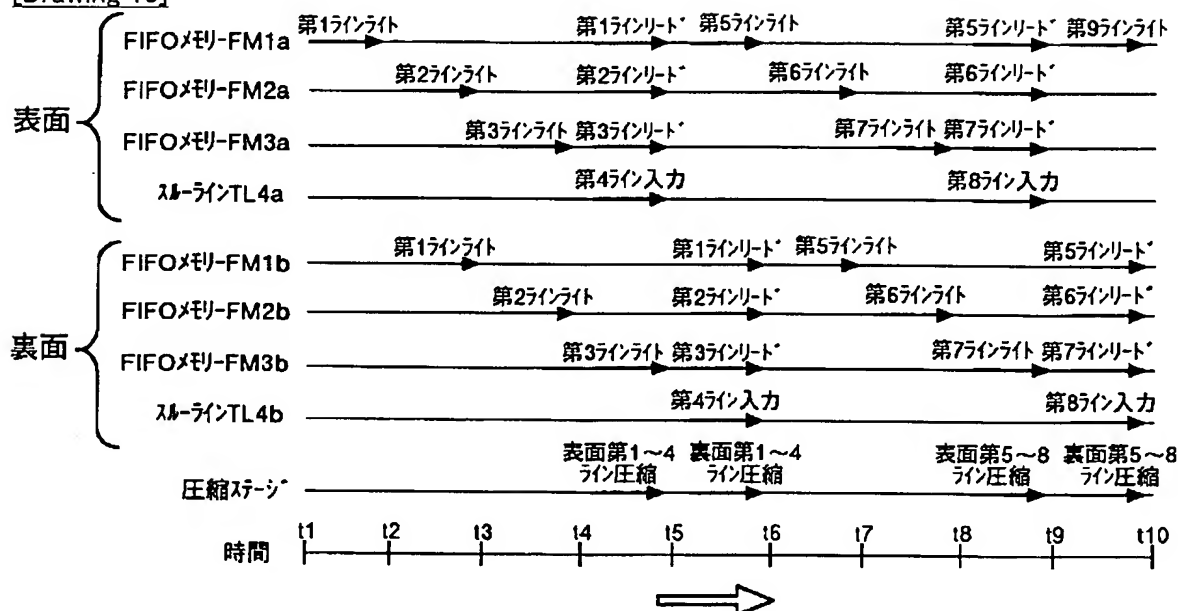
[Drawing 8]



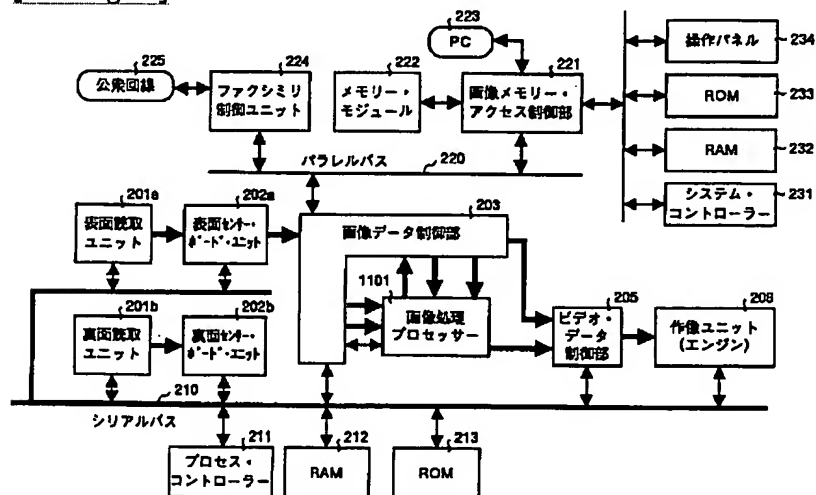
[Drawing 9]



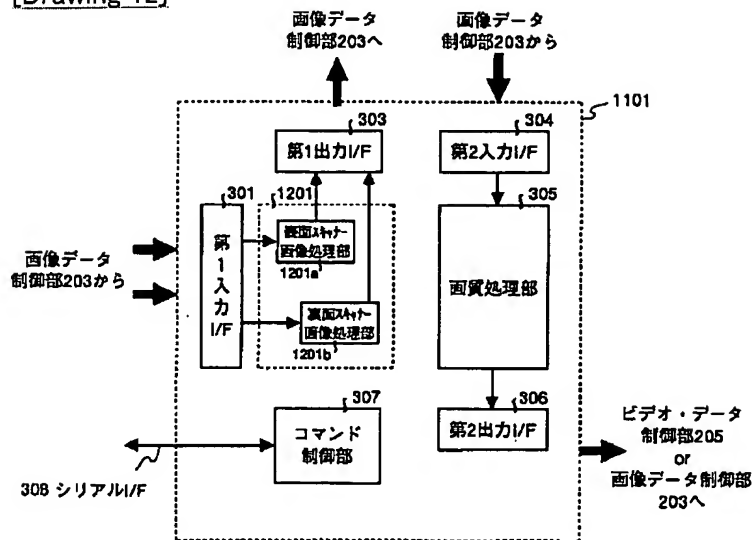
[Drawing 10]



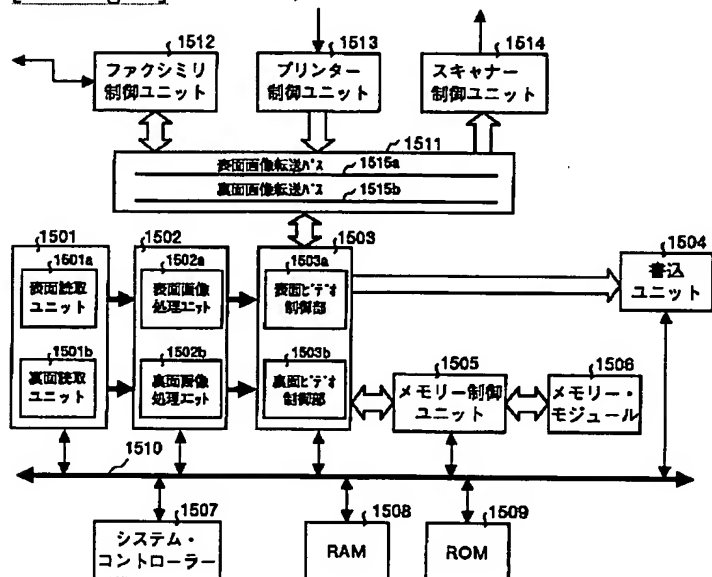
**[Drawing 11]**



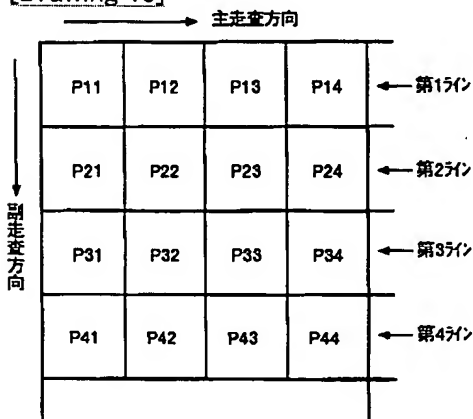
[Drawing 12]



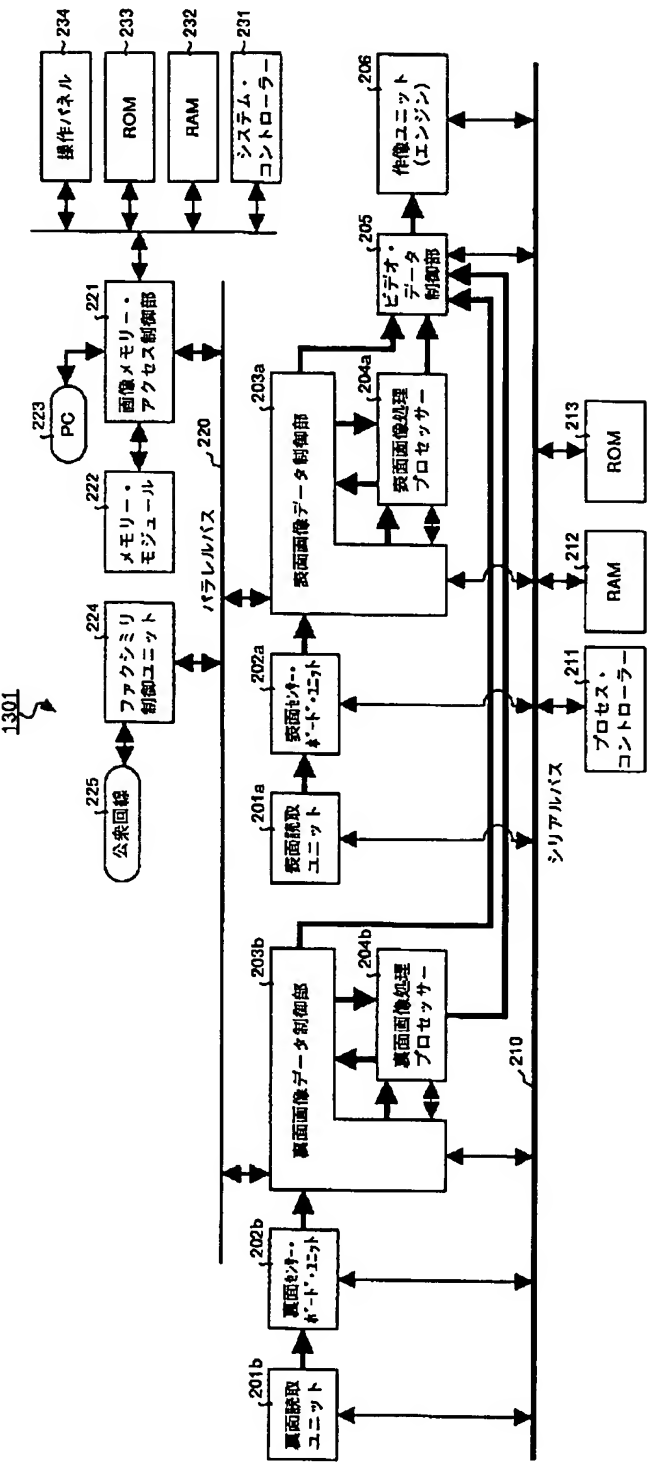
[Drawing 15]



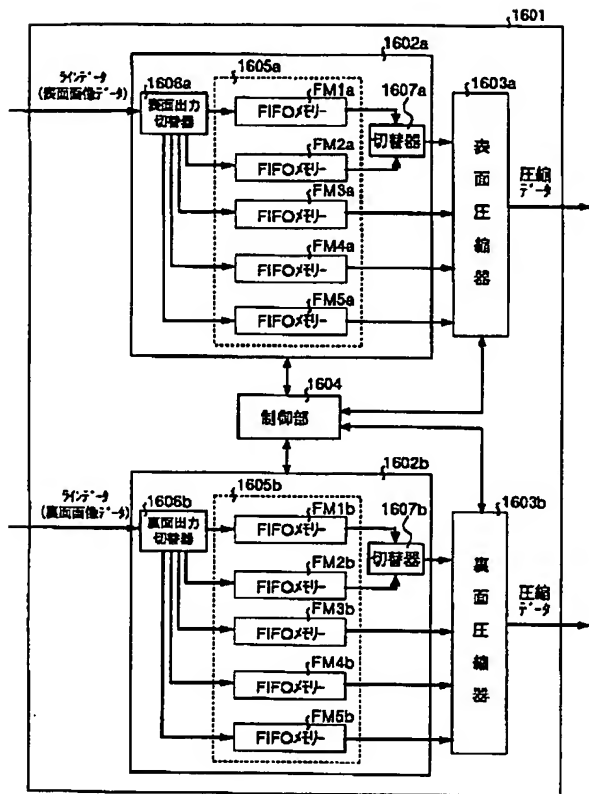
[Drawing 18]



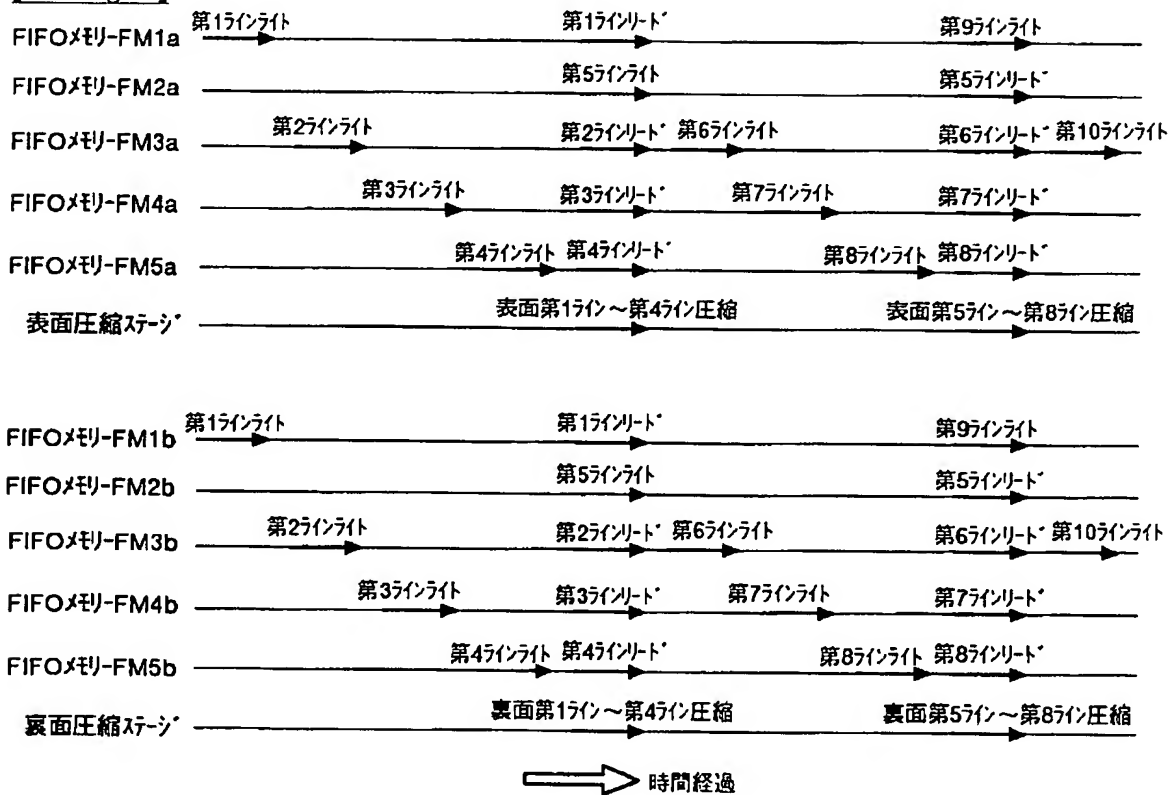
[Drawing 13]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-218064

(P2001-218064A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H04N 1/41

識別記号

F I

H04N 1/41

テマコード (参考)

Z 5 C 0 7 8

BEST AVAILABLE COPY

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-23132(P2000-23132)

(22) 出願日 平成12年1月31日 (2000.1.31)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 櫻木 杉高

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 波塚 義幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100104190

弁理士 酒井 昭徳

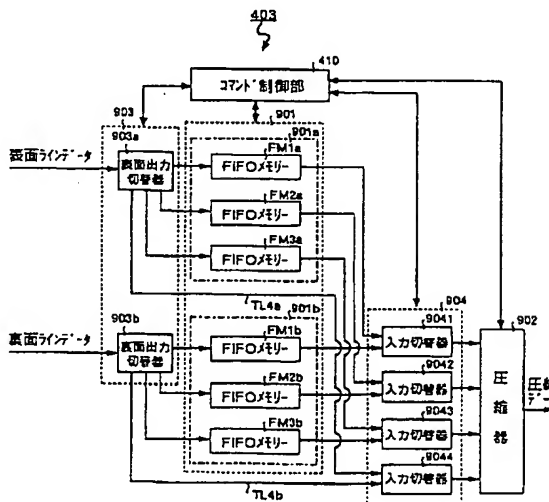
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることのできる画像処理装置を提供すること。

【解決手段】 画像処理装置は、原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る画像読取ユニット（図示せず）と、画像データに圧縮処理をおこなう圧縮器902と、を備え、コマンド制御部410が、出力切替器903、入力切替器904およびラインメモリー群901を制御して、画像読取ユニットにより読み取られた表面の画像データを圧縮する圧縮処理と画像読取ユニットにより読み取られた裏面の画像データを圧縮する圧縮処理との間に時間差を生じるようなタイミングで表面と裏面の画像データを圧縮器902へ送出する。





【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、  
画像データに圧縮処理をおこなう圧縮手段と、を有する画像処理装置において、  
前記読取手段により読み取られた表面の画像データを圧縮する圧縮処理と前記読取手段により読み取られた裏面の画像データを圧縮する圧縮処理との間に時間差を生じるように表面と裏面の画像データを前記圧縮手段へ送出するタイミングを制御する制御手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、  
前記読取手段により読み取られた画像データを格納する格納手段と、  
前記格納手段により格納された画像データに対して圧縮処理をおこなう圧縮手段と、  
前記格納手段を制御して前記圧縮手段において圧縮する画像データのうち表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理を別々のタイミングでおこなう制御手段と、  
を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、  
前記読取手段により読み取られた画像データのうち表面の画像データと裏面の画像データのそれぞれについて、  
1ラインm画素とするnラインからなる $m \times n$ 画素の画像データに区分けする区分け手段と、  
前記区分け手段により区分けされた画像データを格納する格納手段と、  
 $m \times n$ 画素の画像データを一括して圧縮する圧縮手段と、  
前記格納手段と圧縮手段とを接続し、前記圧縮手段に入力する画像データを表面の画像データと裏面との画像データとの間で切り替える切替手段と、  
前記区分け手段により区分けされた $m \times n$ 画素の画像データのうち $(n-1)$ ライン分の画像データを前記格納手段に送出し、残りの1ライン分の画像データについては前記圧縮手段に直接送出するとともに、前記格納手段に格納された $m \times (n-1)$ 画素の画像データを前記圧縮手段に送出する制御をおこなう送出制御手段と、  
を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、  
前記読取手段により読み取られた画像データのうちの表面の画像データに対して画像処理をおこなう表面画像処理手段と、  
前記読取手段により読み取られた画像データのうちの裏面の画像データに対して画像処理をおこなう裏面画像処理手段と、

前記読取手段に読み取られた画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかを識別する識別情報を付加する付加手段と、  
前記表面画像処理手段と前記裏面画像処理手段とを接続し画像データの送受信をおこなう際に使用する共通線と、  
を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像処理、特に、原稿の表裏両面の画像データを読み込み画像処理する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像処理装置は様々なものが開発されており、近年では環境への配慮から、両面印刷された両面原稿を処理できる画像処理装置が存在する。両面原稿を複写する両面複写装置や電子ファイリング装置においては、両面原稿に記載された情報をファイリングする場合、イメージスキャナーなどの画像読取装置によりこれら原稿を読み取る操作をおこなっている。

【0003】簡易な画像読取装置では、片面のみの読取機能を補うべく、表面の読み取り後にオペレータが原稿を反転させて裏面の読み取りをおこなう。また、簡易な両面読取装置では、一旦表面を読み取った後、機械的な機構にて原稿を反転させてから裏面を読み取る。

【0004】しかしながら、片面のみの読取をおこなう画像読取装置では、ユーザの負担がおおく、かつ、読取に時間がかかる不都合がある。一方、機械的な反転機能を有する両面読取装置では、機械的な機構に起因する支障、たとえば、反転の際の紙詰まりや、機械的な故障が発生するという不都合がある。この不都合を解消するため、表面と裏面の両側に読取装置を設け、表面と裏面を同時に読み取る画像処理装置が知られている。この画像読取装置を用いることにより、高速に、かつ、故障の少ない両面複写等の画像処理が可能となる。

【0005】ここで、従来の両面読取をおこなう画像処理装置の一例として両面複写機能を有するデジタル複合機について説明する。図15は従来の両面複写機の構成の一例を示すブロック図である。図15に示すように、デジタル複合機は、読取ユニット1501、画像処理ユニット1502、ビデオ制御部1503、書込ユニット1504の一連の各構成部、さらにはメモリー制御ユニット1505およびメモリー・モジュール1506によって形成される複写機を構成する部分（複写機部分）と、プロセス・コントローラ1511と、RAM1512と、ROM1513と、マザーボード1511を介して、追加的にファクシミリ制御ユニット1512、プリンター制御ユニット1513、スキャナー制御ユニット1514等のユニットが接続された構成となっている。

【0006】また、マザーボード1511は、表面の画像データを転送する表面画像転送バス1515aおよび裏面の画像データを転送する裏面画像転送バス1515bとから構成される。これは、読取ユニット1501で同時に読み取られた画像データが、通常、同一のタイミングで、かつ、同一のデータ構成で転送されるために必要とされるものである。また、画像転送バスは、外付けのスキナー制御ユニット1514で両面読取された画像データを入力するためにも2本必要とされる。

【0007】読取ユニット1501は、原稿の表面を読み取る表面読取ユニット1501a、原稿の裏面を読み取る裏面読取ユニット1501bとから構成される。同様に、画像処理ユニット1502についても、表面画像処理ユニット1502aおよび裏面画像処理ユニット1502bとから構成される。さらに、ビデオ制御部1503についても、表面ビデオ制御部1503aおよび裏面ビデオ制御部1503bとから構成される。

【0008】画像処理装置で両面読取をおこなう際には、同時に入力する画像データの容量が片面読取の画像処理装置に比して2倍となる。したがって、メモリー・モジュール1506における画像データの効率的な格納を目的として、また、各種バスにおける画像データの効率的な転送を目的として、読み取られた画像データは圧縮される。

【0009】ここで、画像データの圧縮処理について説明する。図16は、メモリー制御ユニット1505におけるデータ圧縮部の構成の一例を示すブロック図であり、図17は、その処理タイミングを示す説明図である。

【0010】図16において、データ圧縮部1601は、表面画像データおよび裏面画像データをそれぞれ格納する表面格納部1602aおよび裏面格納部1602bと、表面画像データおよび裏面画像データをそれぞれ圧縮する表面圧縮器1603aおよび裏面圧縮器1603bと、表面格納部1602aと裏面格納部1602bと表面圧縮器1603aと裏面圧縮器1603bを制御する制御部1604と、から構成される。

【0011】なお、以降において添字aおよびbは、表面画像データおよび裏面画像データにかかわる各部をそれぞれ指し示すものとし、特に区別不要の場合は、添字を付さないものとする。

【0012】格納部1602は、複数の1ポートFIFOメモリーFM1、FM2、FM3、FM4およびFM5から構成されるラインメモリー群1605と、画像データの出力先を切り替える出力切替器1606と、画像データの出力先をFIFOメモリーFM1およびFM2間で切り替える入力切替器1607と、から構成される。

【0013】なお、ここでは説明の簡単のために、圧縮器1603で圧縮する圧縮領域としては、図18に示す

ように主走査(画素)方向に4画素、副走査(ライン)方向に4ラインからなる1ライン4画素×4ラインの矩形領域とする。

【0014】図17に示したように、表面の画像データの圧縮については、まず、表面矩形領域の第1ラインの画像データをFIFOメモリーFM1aにライトする(書き込む)。つぎに、第2ラインの画像データをFIFOメモリーFM3aに、第3ラインの画像データをFIFOメモリーFM4aに、第4ラインの画像データをFIFOメモリーFM5aに順次書き込む。この際の画像データの切り分け作業は、制御部1604の制御の下、表面出力切替器1606aがおこなう。

【0015】FIFOメモリーFM5aに画像データを書き込んだ段階で、表面圧縮器1603aで圧縮すべき4ラインがそろるので、つぎに、FIFOメモリーFM1a、FM3a、FM4aおよびFM5aに格納された第1ラインから第4ラインの画像データをリードし(読み出し)、表面圧縮器1603aに送出する。この送出制御は、制御部1604がおこなう。表面圧縮器1603aは、入力された4ライン分の画像データを一括して圧縮し、圧縮された画像データを出力する。この圧縮された画像データは、メモリー・モジュール1506に格納される。

【0016】一方、第4ラインの画像データがFIFOメモリーFM5aに書き込まれた後、つぎの表面矩形領域の最初のラインの画像データ(第5ラインの画像データ)が入力される。制御部1604は、メモリー使用の競合回避のため、この第5ラインの画像データをFIFOメモリーFM2aに書き込む制御をおこなう。

【0017】その後第6ラインの画像データをFIFOメモリーFM3aに、第7ラインのデータをFIFOメモリーFM4aに、第8ラインの画像データをFIFOメモリーFM5aに順次書き込む。

【0018】制御部1604は、つぎの矩形領域の第9ラインの画像データをFIFOメモリー1aに書き込む制御をおこないつつ、FIFOメモリーFM2a、FM3a、FM4aおよびFM5aに格納された第5ラインから第8ラインの画像データを読み出し、表面圧縮器1603aに送出する。この処理を繰り返すことにより、順次入力する一連の表面の画像データを滞りなく圧縮することが可能となる。

【0019】一方、裏面の画像データも、表面の画像データと同時にデータ圧縮部1601に入力する。その処理内容は、表面の画像データと同様であるので説明を省略するが、制御部1604の制御の下、4ラインごとに圧縮動作を繰り返し、順次入力する一連の裏面の画像データを滞りなく圧縮することが可能となる。

【0020】このように、両面の画像データが入力してくる場合は、片面のデータに比して2倍の処理が必要となるので、データの圧縮に関する処理が装置の使い勝手

を含めて装置性能を左右する重要な要素となっていた。換言すれば、従来の両面読取をおこなう画像処理装置では、表面の画像データ用と裏面の画像データ用との2つの圧縮器を備えることにより、両面の画像データを高速に入力しつつ、データ転送およびデータ格納を効率的におこなっていた。

【0021】また、両面読取をおこなう装置としては、表面にしか画像のない片面原稿を読み取る場合に、裏面の画像処理ブロックも有効に活用する装置「画像読取装置」(特開平10-336396)等が考案されている。10

【0022】  
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の両面読取を同時におこなう画像処理装置では、圧縮器を2つ備え、また、データバスも表面および裏面についてそれぞれ設けなくてはならないため、処理回路が肥大化するという問題点があった。

【0023】特に、各機能ユニットを独立の構成として、機能向上にともない当該機能ユニットを取り替えるようなデジタル複合機にあっては、装置の構成上、できる限り装置規模を小さくする必要がある。

【0024】この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることのできる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1に記載の発明にかかる画像処理装置は、原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、画像データに圧縮処理をおこなう圧縮手段と、を有する画像処理装置において、前記読取手段により読み取られた表面の画像データを圧縮する圧縮処理と前記読取手段により読み取られた裏面の画像データを圧縮する圧縮処理との間に時間差を生じるように表面と裏面の画像データを前記圧縮手段へ送出するタイミングを制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0026】この請求項1に記載の発明によれば、表面の画像データの画像処理と裏面の画像データの画像処理との処理タイミングをずらして、処理回路を共有することができる。

【0027】また、請求項2に記載の発明にかかる画像処理装置は、原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、前記読取手段により読み取られた画像データを格納する格納手段と、前記格納手段により格納された画像データに対して圧縮処理をおこなう圧縮手段と、前記格納手段を制御して前記圧縮手段において圧縮する画像データのうち表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理を別々のタイミングでおこなう制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0028】この請求項2に記載の発明によれば、表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理 50

をおこなう圧縮手段を共有することができる。

【0029】また、請求項3に記載の発明にかかる画像処理装置は、原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、前記読取手段により読み取られた画像データのうち表面の画像データと裏面の画像データのそれぞれについて、1ライン $m$ 画素とする $n$ ラインからなる $m \times n$ 画素の画像データに区分けする区分け手段と、前記区分け手段により区分けされた画像データを格納する格納手段と、 $m \times n$ 画素の画像データを一括して圧縮する圧縮手段と、前記格納手段と圧縮手段とを接続し、前記圧縮手段に入力する画像データを表面の画像データと裏面との画像データとの間で切り替える切替手段と、前記区分け手段により区分けされた $m \times n$ 画素の画像データのうち $(n-1)$ ライン分の画像データを前記格納手段に送出し、残りの1ライン分の画像データについては前記圧縮手段に直接送出するとともに、前記格納手段に格納された $m \times (n-1)$ 画素の画像データを前記圧縮手段に送出する制御をおこなう送出制御手段と、を備えたことを特徴とする。

20 【0030】この請求項3に記載の発明によれば、表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理をおこなう圧縮手段を共有するとともに格納手段において格納される画像データの容量を少なくすることができる。

【0031】また、請求項4に記載の発明にかかる画像処理装置は、原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取る読取手段と、前記読取手段により読み取られた画像データのうちの表面の画像データに対して画像処理をおこなう表面画像処理手段と、前記読取手段により読み取られた画像データのうちの裏面の画像データに対して画像処理をおこなう裏面画像処理手段と、前記読取手段に読み取られた画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかを識別する識別情報を付加する付加手段と、前記表面画像処理手段と前記裏面画像処理手段とを接続し画像データの送受信をおこなう際に使用する共通線と、を備えたことを特徴とする。

【0032】この請求項4に記載の発明によれば、画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかの識別が可能となり、表面処理と裏面処理に別々のデータバスを用意する必要がなく、単一のデータバスで表面と裏面の画像データの送受信をおこなうことができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像処理装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0034】〔実施の形態1〕まず、本実施の形態にかかる画像処理装置の原理について説明する。図1は、この発明の本実施の形態にかかる画像処理装置の構成を機能的に示すブロック図である。図1において、画像処理

装置は、以下に示す5つのユニットを含む構成である。

【0035】上記5つのユニットとは、画像データ制御ユニット100と、画像データを読み取る画像読取ユニット101と、画像を蓄積する画像メモリーを制御して画像データの書き込み／読出しをおこなう画像メモリー制御ユニット102と、画像データに対し加工編集等の画像処理を施す画像処理ユニット103と、画像データを転写紙等へ書き込む画像書込ユニット104と、である。

【0036】上記各ユニットは、画像データ制御ユニット100を中心に、画像読取ユニット101と、画像メモリー制御ユニット102と、画像処理ユニット103と、画像書込ユニット104とがそれぞれ画像データ制御ユニット100に接続されている。

【0037】(画像データ制御ユニット100) 画像データ制御ユニット100によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。

【0038】たとえば、(1)データのバス転送効率を向上させるためのデータ圧縮処理(一次圧縮)、(2)一次圧縮データの画像データへの転送処理、(3)画像合成処理(複数ユニットからの画像データを合成することが可能である。また、データバス上での合成も含む。)、(4)画像シフト処理(主走査および副走査方向の画像のシフト)、(5)画像領域拡張処理(画像領域を周辺へ任意量だけ拡大することが可能)、(6)画像変倍処理(たとえば、50%または200%の固定変倍)、(7)パラレルバス・インターフェース処理、(8)シリアルバス・インターフェース処理(後述するプロセス・コントローラ211とのインターフェース)、(9)パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換処理、(10)画像読取ユニット101とのインターフェース処理、(11)画像処理ユニット103とのインターフェース処理、(12)データの伸張処理、等である。

【0039】(画像読取ユニット101) 画像読取ユニット101によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。

【0040】たとえば、(1)光学系による原稿反射光の読み取り処理、(2)CCD(Charge Coupled Device:電荷結合素子)での電気信号への変換処理、(3)A/D変換器でのデジタル化処理、(4)シェーディング補正処理(光源の照度分布ムラを補正する処理)、(5)スキャナ補正処理(読み取り系の濃度特性を補正する処理)、等である。

【0041】(画像メモリー制御ユニット102) 画像メモリー制御ユニット102によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。

【0042】たとえば、(1)システム・コントローラとのインターフェース制御処理、(2)パラレルバス制御処理(パラレルバスとのインターフェース制御処

理)、(3)ネットワーク制御処理、(4)シリアルバス制御処理(複数の外部シリアルポートの制御処理)、(5)内部バスインターフェース制御処理(操作部とのコマンド制御処理)、(6)ローカルバス制御処理(システム・コントローラを起動させるためのROM、RAM、フォントデータのアクセス制御処理)、(7)メモリー・モジュールの動作制御処理(メモリー・モジュールの書き込み／読み出し制御処理等)、(8)メモリー・モジュールへのアクセス制御処理(複数のユニットからのメモリー・アクセス要求の調停をおこなう処理)、(9)表面および裏面の画像データの圧縮／伸張処理(メモリー有効活用のためのデータ量の削減するための処理)、(10)画像編集処理(メモリー領域のデータクリア、画像データの回転処理、メモリー上での画像合成処理等)、(11)読取ユニットから入力する表面および裏面の画像データの入力制御、等である。

【0043】(画像処理ユニット103) 画像処理ユニット103によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。

【0044】たとえば、(1)シェーディング補正処理(光源の照度分布ムラを補正する処理)、(2)スキャナ補正処理(読み取り系の濃度特性を補正する処理)、(3)MTF補正処理、(4)平滑処理、(5)主走査方向の任意変倍処理、(6)濃度変換(γ変換処理:濃度ノッチに対応)、(7)単純多値化処理、(8)単純二値化処理、(9)誤差拡散処理、(10)ディザ処理、(11)ドット配置位相制御処理(右寄りドット、左寄りドット)、(12)孤立点除去処理、(13)像域分離処理(色判定、属性判定、適応処理)、(14)密度変換処理、等である。

【0045】(画像書込ユニット104) 画像書込ユニット104によりおこなわれる処理としては以下のようなものがある。

【0046】たとえば、(1)エッジ平滑処理(ジャギー補正処理)、(2)ドット再配置のための補正処理、(3)画像信号のパルス制御処理、(4)パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換処理、等である。

【0047】(デジタル複合機のハードウェア構成) つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置がデジタル複合機を構成する場合のハードウェア構成について説明する。図2は本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。なお、以降において、添字aは表面の画像データを処理する各部位に付し、添字bは裏面の画像データを処理する各部位に付することとし、総称する場合には添字を付さないものとする。

【0048】図2のブロック図において、本実施の形態にかかる画像処理装置は、表面読取ユニット201aと、裏面読取ユニット201bと、表面センサー・ボー

ド・ユニット202aと、裏面センサー・ボード・ユニット202bと、画像データ制御部203と、表面画像処理プロセッサ204aと、裏面画像処理プロセッサ204bと、ビデオ・データ制御部205と、作像ユニット(エンジン)206とを備える。また、本実施の形態にかかる画像処理装置は、シリアルバス210を介して、プロセス・コントローラ211と、RAM212と、ROM213とを備える。

【0049】また、本実施の形態にかかる画像処理装置は、パラレルバス220を介して、画像メモリ・アクセス制御部221とファクシミリ制御ユニット224とを備え、さらに、画像メモリ・アクセス制御部221に接続されるメモリ・モジュール222と、システム・コントローラ231と、RAM232と、ROM233と、操作パネル234とを備える。

【0050】ここで、上記各構成部と、図1に示した各ユニット100~104との関係について説明する。すなわち、読取ユニット201およびセンサー・ボード・ユニット202により、図1に示した画像読取ユニット101の機能を実現する。また同様に、画像データ制御部203により、画像データ制御ユニット100の機能を実現する。また同様に、画像処理プロセッサ204により画像処理ユニット103の機能を実現する。

【0051】また同様に、ビデオ・データ制御部205および作像ユニット(エンジン)206により画像書込ユニット104を実現する。また同様に、画像メモリ・アクセス制御部221およびメモリ・モジュール222により画像メモリ制御ユニット102を実現する。

【0052】つぎに、各構成部の内容について説明する。原稿を光学的に読み取る読取ユニット201は、ランプとミラーとレンズから構成され、原稿に対するランプ照射の反射光をミラーおよびレンズにより受光素子に集光する。また、本実施の形態では、画像データを原稿の表面と裏面とから得るので、ランプ、ミラーおよび受光素子はそれぞれ2つ必要である。

【0053】受光素子、たとえばCCDは、センサー・ボード・ユニット202に搭載され、CCDにおいて電気信号に変換された画像データはデジタル信号に変換された後、センサー・ボード・ユニット202から出力(送信)される。

【0054】センサー・ボード・ユニット202から出力(送信)された画像データは画像データ制御部203に入力(受信)される。機能デバイス(処理ユニット)およびデータバス間における画像データの伝送は画像データ制御部203がすべて制御する。

【0055】画像データ制御部203は、画像データに関し、センサー・ボード・ユニット202、パラレルバス220、画像処理プロセッサ204間のデータ転送、画像データに対するプロセス・コントローラ21

1と画像処理装置の全体制御を司るシステム・コントローラ231との間の通信をおこなう。また、RAM212はプロセス・コントローラ211のワークエリアとして使用され、ROM213はプロセス・コントローラ211のブートプログラム等を記憶している。

【0056】センサー・ボード・ユニット202から出力(送信)された画像データは画像データ制御部203を経由して必要に応じて表面および裏面で圧縮され、画像処理プロセッサ204に転送(送信)され、光学系およびデジタル信号への量子化にともなう信号劣化(スキャナ系の信号劣化とする)を補正し、再度、画像データ制御部203へ出力(送信)される。

【0057】画像メモリ・アクセス制御部221は、メモリ・モジュール222に対する画像データの書き込み/読み出しを制御する。また、パラレルバス220に接続される各構成部の動作を制御する。また、RAM232はシステム・コントローラ231のワークエリアとして使用され、ROM233はシステム・コントローラ231のブートプログラム等を記憶している。

【0058】操作パネル234は、画像処理装置がおこなうべき処理を入力する。たとえば、処理の種類(複写、ファクシミリ送信、画像読込、プリント等)および処理の枚数等を入力する。これにより、画像データ制御情報の入力をおこなうことができる。なお、ファクシミリ制御ユニット224の内容については後述する。

【0059】つぎに、読み取った画像データにはメモリ・モジュール222に蓄積して再利用するジョブと、メモリ・モジュール222に蓄積しないジョブとがあり、それぞれの場合について説明する。メモリ・モジュール222に蓄積する例としては、1枚の原稿について複数枚を複写する場合に、読取ユニット201を1回だけ動作させ、読取ユニット201により読み取った画像データをメモリ・モジュール222に蓄積し、蓄積された画像データを複数回読み出すという方法がある。

【0060】メモリ・モジュール222を使わない例としては、1枚の原稿を1枚だけ複写する場合に、読み取り画像データをそのまま再生すればよいので、画像メモリ・アクセス制御部221によるメモリ・モジュール222へのアクセスをおこなう必要はない。

【0061】まず、メモリ・モジュール222を使わない場合、画像処理プロセッサ204から画像データ制御部203へ転送されたデータは、再度画像データ制御部203から画像処理プロセッサ204へ戻される。画像処理プロセッサ204においては、センサー・ボード・ユニット202におけるCCDによる輝度データを面積階調に変換するための画質処理をおこなう。

【0062】画質処理後の画像データは画像処理プロセッサ204からビデオ・データ制御部205に転送される。面積階調に変化された信号に対し、ドット配置に関する後処理およびドットを再現するためのパルス制御

をおこない、その後、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0063】つぎに、メモリー・モジュール222に蓄積し画像読み出し時に付加的な処理、たとえば画像方向の回転、画像の合成等をおこなう場合の画像データの流について説明する。画像処理プロセッサ204から画像データ制御部203へ転送された画像データは、画像データ制御部203からパラレルバス220を経由して画像メモリー・アクセス制御部221に送られる。

【0064】ここでは、システム・コントローラ231の制御に基づいて画像データとメモリー・モジュール222のアクセス制御、外部PC（パーソナル・コンピュータ）223のプリント用データの展開、メモリー・モジュール222の有効活用のための画像データの圧縮／伸張をおこなう。

【0065】画像メモリー・アクセス制御部221へ送られた画像データは、データ圧縮後メモリー・モジュール222へ蓄積され、蓄積された画像データは必要に応じて読み出される。読み出された画像データは伸張され、本来の画像データに戻し画像メモリー・アクセス制御部221からパラレルバス220を経由して画像データ制御部203へ戻される。

【0066】画像データ制御部203から画像処理プロセッサ204への転送後は画質処理、およびビデオ・データ制御部205でのパルス制御をおこない、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0067】画像データの流れにおいて、パラレルバス220および画像データ制御部203でのバス制御により、デジタル複合機の機能を実現する。ファクシミリ送信機能は読み取られた画像データを画像処理プロセッサ204にて画像処理を実施し、画像データ制御部203およびパラレルバス220を経由してファクシミリ制御ユニット224へ転送する。ファクシミリ制御ユニット224にて通信網へのデータ変換をおこない、公衆回線（PN）225へファクシミリデータとして送信する。

【0068】一方、受信されたファクシミリデータは、公衆回線（PN）225からの回線データをファクシミリ制御ユニット224にて画像データへ変換され、パラレルバス220および画像データ制御部203を経由して画像処理プロセッサ204へ転送される。この場合、特別な画質処理はおこなわず、ビデオ・データ制御部205においてドット再配置およびパルス制御をおこない、作像ユニット206において転写紙上に再生画像を形成する。

【0069】複数ジョブ、たとえば、コピー機能、ファクシミリ送受信機能、プリンター出力機能が並行に動作する状況において、読取ユニット201、作像ユニット206およびパラレルバス220の使用権のジョブへの割り振りをシステム・コントローラ231およびプロ

セス・コントローラ211において制御する。

【0070】プロセス・コントローラ211は画像データの流れを制御し、システム・コントローラ231はシステム全体を制御し、各リソースの起動を管理する。また、デジタル複合機の機能選択は操作パネル（操作部）234において選択入力し、コピー機能、ファクシミリ機能等の処理内容を設定する。

【0071】システム・コントローラ231とプロセス・コントローラ211は、パラレルバス220、画像データ制御部203およびシリアルバス210を介して相互に通信をおこなう。具体的には、画像データ制御部203内においてパラレルバス220とシリアルバス210とのデータ・インターフェースのためのデータフォーマット変換をおこなうことにより、システム・コントローラ231とプロセス・コントローラ211間の通信をおこなう。

【0072】（画像処理ユニット103／画像処理プロセッサ204）つぎに、画像処理ユニット103を構成する画像処理プロセッサ204における処理の概要について説明する。図3は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサ204の処理の概要を示すブロック図である。なお、画像処理プロセッサ204は、表面の画像データを処理する表面画像処理プロセッサ204aおよび裏面の画像データを処理する裏面画像処理プロセッサ204bとから構成されるが、ここでは、特に両者を区別することなく説明する。

【0073】図3のブロック図において、画像処理プロセッサ204は、第1入力I／F301と、スキャナ画像処理部302と、第1出力I／F303と、第2入力I／F304と、画質処理部305と、第2出力I／F306とを含む構成となっている。

【0074】上記構成において、読み取られた画像データはセンサー・ボード・ユニット202、画像データ制御部203を介して画像処理プロセッサ204の第1入力インターフェース（I／F）301からスキャナ画像処理部302へ伝達される。

【0075】スキャナ画像処理部302は読み取られた画像データの劣化を補正することを目的とし、具体的には、シェーディング補正、スキャナγ補正、MTF補正等をおこなう。補正処理ではないが、拡大／縮小の変倍処理もおこなうことができる。読み取り画像データの補正処理が終了すると、第1出力インターフェース（I／F）303を介して画像データ制御部203へ画像データを転送する。

【0076】転写紙への出力の際は、画像データ制御部203からの画像データを第2入力I／F304より受信し、画質処理部305において面積階調処理をおこなう。画質処理後の画像データは第2出力I／F306を介してビデオ・データ制御部205または画像データ制御部203へ出力される。



【0077】画質処理部305における面積階調処理は、濃度変換処理、ディザ処理、誤差拡散処理等があり、階調情報の面積近似を主な処理とする。一旦、スキャナ画像処理部302により処理された画像データをメモリ・モジュール222に蓄積しておけば、画質処理部305により画質処理を変えることによって種々の再生画像を確認することができる。

【0078】たとえば、再生画像の濃度を振って（変更して）みたり、ディザマトリクスの線数を変更してみたりすることにより、再生画像の雰囲気を変更することができる。この際、処理を変更することに画像を読み取ユニット201からの読み込みをやり直す必要はなく、メモリ・モジュール222から蓄積された画像データを読み出すことにより、同一画像データに対して、何度でも異なる処理を迅速に実施することができる。

【0079】（画像データ制御ユニット100／画像データ制御部203）つぎに、画像データ制御ユニット100を構成する画像データ制御部203における処理の概要について説明する。図4は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データ制御部203の処理の概要を示すブロック図である。

【0080】図4のブロック図において、画像データ入出力制御部401は、センサー・ボード・ユニット202からの画像データを入力（受信）し、画像処理プロセッサ204に対して画像データを出力（送信）する。すなわち、画像データ入出力制御部401は、画像読取ユニット101と画像処理ユニット103（画像処理プロセッサ204）とを接続するための構成部であり、画像読取ユニット101により読み取られた画像データを画像処理ユニット103へ送信するためだけの専用の入出力部であるといえる。

【0081】また、表面画像データ入力制御部402aは、表面画像処理プロセッサ204aでスキャナ画像補正された表面の画像データを入力（受信）する。入力された画像データはパラレルバス220における転送効率を高めるために、データ圧縮部403においてデータ圧縮処理をおこなう。その後、データ変換部404を経由し、パラレルデータI/F405を介してパラレルバス220へ送出される。

【0082】同様に、裏面画像データ入力制御部402bは、裏面画像処理プロセッサ204bでスキャナ画像補正された裏面の画像データを入力する。入力された画像データは、データ圧縮部403においてデータ圧縮処理をおこなう。その後、データ変換部404を経由し、パラレルデータI/F405を介してパラレルバス220へ送出される。なお、データ圧縮部403の構成および動作については後に詳述する。

【0083】パラレルバス220からパラレルデータI/F405を介して入力される画像データは、バス転送のために圧縮されているため、データ変換部404を経

由してデータ伸張部406へ送られ、そこでデータ伸張処理をおこなう。伸張された画像データは画像データ出力制御部407において画像処理プロセッサ204へ転送される。

【0084】また、画像データ制御部203は、パラレルデータとシリアルデータの変換機能も備えている。システム・コントローラ231はパラレルバス220にデータを転送し、プロセス・コントローラ211はシリアルバス210にデータを転送する。画像データ制御部203は2つのコントローラの通信のためにデータ変換をおこなう。

【0085】また、シリアルデータI/Fは、シリアルバス210を介してプロセス・コントローラとのデータのやりとりをする第1シリアルデータI/F408と、画像処理プロセッサ204とのデータのやりとりを用いる第2シリアルデータI/F409を備える。画像処理プロセッサ204との間に独立に1系統持つことにより、画像処理プロセッサ204とのインターフェースを円滑化することができる。

【0086】コマンド制御部410は、入力された命令にしたがって、上述した画像データ制御部203内の各構成部および各インターフェースの動作を制御する。特に、データ圧縮部403とデータ伸張部406とからなるデータ圧縮伸張部411の動作制御をおこなう。この制御内容については後に詳述する。

【0087】（画像書込ユニット104／ビデオ・データ制御部205）つぎに、画像書込ユニット104の一部を構成するビデオ・データ制御部205における処理の概要について説明する。図5は本実施の形態にかかる画像処理装置のビデオ・データ制御部205の処理の概要を示すブロック図である。

【0088】図5のブロック図において、ビデオ・データ制御部205は、入力される画像データに対して、作像ユニット206の特性に応じて、追加の処理をおこなう。すなわち、エッジ平滑処理部501がエッジ平滑処理によるドットの再配置処理をおこない、パルス制御部502がドット形成のための画像信号のパルス制御をおこない、上記の処理がおこなわれた画像データを作像ユニット206へ出力する。

【0089】画像データの変換とは別に、パラレルデータとシリアルデータのフォーマット変換機能を備え、ビデオ・データ制御部205単体でもシステム・コントローラ231とプロセス・コントローラ211の通信に対応することができる。すなわち、パラレルデータを送受信するパラレルデータI/F503と、シリアルデータを送受信するシリアルデータI/F504と、パラレルデータI/F503およびシリアルデータI/F504により受信されたデータを相互に変換するデータ変換部505とを備えることにより、両データのフォーマットを変換する。



【0090】(画像メモリー制御ユニット102/画像メモリー・アクセス制御部221) つぎに、画像メモリー制御ユニット102の一部を構成する画像メモリー・アクセス制御部221における処理の概要について説明する。図6は本実施の形態にかかる画像処理装置の画像メモリー・アクセス制御部221の処理の概要を示すブロック図である。

【0091】図6のブロック図において、画像メモリー・アクセス制御部221は、パラレルバス220との画像データのインターフェースを管理し、また、メモリー・モジュール222への画像データのアクセス、すなわち格納(書込み)/読出しを制御し、また、主に外部のPC223から入力されるコードデータの画像データへの展開を制御する。

【0092】そのために、画像メモリー・アクセス制御部221は、パラレルデータ1/F601と、システム・コントローラー1/F602と、メモリー・アクセス制御部603と、ラインバッファ604と、ビデオ制御部605と、データ圧縮部606と、データ伸張部607と、データ変換部608と、を含む構成である。

【0093】ここで、パラレルデータ1/F601は、パラレルバス220との画像データのインターフェースを管理する。また、メモリー・アクセス制御部603は、メモリー・モジュール222への画像データのアクセス、すなわち格納(書込み)/読出しを制御する。

【0094】また、入力されたコードデータは、ラインバッファ604において、ローカル領域でのデータの格納をおこなう。ラインバッファ604に格納されたコードデータは、システム・コントローラー1/F602を介して入力されたシステム・コントローラー231からの展開処理命令に基づき、ビデオ制御部605において画像データに展開される。

【0095】展開された画像データもしくはパラレルデータ1/F601を介してパラレルバス220から入力された画像データは、メモリー・モジュール222に格納される。この場合、データ変換部608において格納対象となる画像データを選択し、データ圧縮部606においてメモリー使用効率を上げるためにデータ圧縮をおこない、メモリー・アクセス制御部603にてメモリー・モジュール222のアドレスを管理しながらメモリー・モジュール222に画像データを格納(書込)する。

【0096】メモリー・モジュール222に格納(蓄積)された画像データの読み出しは、メモリー・アクセス制御部603において読み出し先アドレスを制御し、読み出された画像データをデータ伸張部607において伸張する。伸張された画像データをパラレルバス220へ転送する場合、パラレルデータ1/F601を介してデータ転送をおこなう。

【0097】(ファクシミリ制御ユニット224の構成) つぎに、ファクシミリ制御ユニット224の機能的

な構成について説明する。図7は、本実施の形態における画像処理装置のファクシミリ制御ユニット224の構成を示すブロック図である。

【0098】図7のブロック図において、ファクシミリ制御ユニット224は、ファクシミリ送受信部701と外部1/F702とから構成される。ここで、ファクシミリ送受信部701は、画像データを通信形式に変換して外部回線に送信し、また、外部からのデータを画像データに戻して外部1/F702およびパラレルバス220を介して作像ユニットにおいて記録出力する。

【0099】ファクシミリ送受信部701は、ファクシミリ画像処理部703、画像メモリー704、メモリー制御部705、データ制御部706、画像圧縮伸張部707、モデム708および網制御装置709を含む構成である。

【0100】このうち、ファクシミリ画像処理に関し、受信画像に対する二値スムージング処理は、図5に示したビデオ・データ制御部205内のエッジ平滑処理部501においておこなう。また、画像メモリー704に関しても、出力バッファ機能に関しては画像メモリー・アクセス制御部221およびメモリー・モジュール222にその機能の一部を移行する。

【0101】このように構成されたファクシミリ送受信部701では、画像データの伝送を開始するとき、データ制御部706がメモリー制御部705に指令し、画像メモリー704から蓄積している画像データを順次読み出させる。読み出された画像データは、ファクシミリ画像処理部703によって元の信号に復元されるとともに、密度変換処理および変倍処理がなされ、データ制御部706に加えられる。

【0102】データ制御部706に加えられた画像データは、画像圧縮伸張部707によって符号圧縮され、モデム708によって変調された後、網制御装置709を介して宛先へと送出される。そして、送信が完了した画像情報は、画像メモリー704から削除される。

【0103】受信時には、受信画像は一旦画像メモリー704に蓄積され、そのときに受信画像を記録出力可能であれば、1枚分の画像の受信を完了した時点で記録出力する。また、複写動作時に発呼されて受信を開始したときは、画像メモリー704の使用率が所定値、たとえば80%に達するまでは画像メモリー704に蓄積し、画像メモリー704の使用率が80%に達した場合には、そのときに実行している書き込み動作を強制的に中断し、受信画像を画像メモリー704から読み出し記録出力する。

【0104】このとき画像メモリー704から読み出した受信画像は画像メモリー704から削除し、画像メモリー704の使用率が所定値、たとえば10%まで低下した時点で中断していた書き込み動作を再開し、その書き込み動作をすべて終了した時点で、残りの受信画像を

記録出力する。また、書き込み動作を中断した後に、再開できるように中断時における書き込み動作のための各種パラメーターを内部的に退避し、再開時に、パラメーターを内部的に復帰する。

【0105】(ユニット構成) つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置のユニット構成について説明する。図8は、画像処理装置がデジタル複合機の場合のユニット構成の一例を示すブロック図である。

【0106】図8に示すようにデジタル複合機の場合においては、画像読取ユニット101、画像エンジン制御ユニット800、画像書込ユニット104の3つのユニットで構成され、各ユニットはそれぞれ単独のPCB基板上で管理できる。

【0107】画像読取ユニット101は、CCD801、A/D変換モジュール802、ゲイン制御モジュール803等から構成され、光学的に読み取られた光学画像情報をデジタル画像信号に変換する。

【0108】画像エンジン制御ユニット800は、システム・コントローラー231、プロセス・コントローラー211、画像メモリー制御ユニット102内のメモリー・モジュール222を中心に構成し、画像処理プロセッサー204、画像メモリー・アクセス制御部221およびバス制御をおこなう画像データ制御部203をひとまとまりとして扱う。

【0109】また、画像書込ユニット104は、ビデオ・データ制御部205を中心に作像ユニット206を含む構成である。

【0110】これらのユニット構成において、画像読取ユニット101の仕様、性能が変更になった場合、デジタル複合機のシステムでは画像読取ユニット101のみを変更すれば、データ・インターフェースは保持されているので他のユニットは変更する必要がない。また、作像ユニット(エンジン)206が変更になった場合、画像書込ユニット104のみ変更すればシステムの再構築が可能となる。

【0111】このように、入出力デバイスに依存するユニットは別々な構成でシステムを構築するので、データ・インターフェースが保持されている限り、最小ユニットの交換のみでシステムのアップグレードがおこなえる。

【0112】図8に示した画像エンジン制御ユニット800の構成において、画像処理プロセッサー204、画像データ制御部203、画像メモリー・アクセス制御部221の各モジュール(構成部)は独立なモジュールで構成する。したがって、画像エンジン制御ユニット800からコントローラーへの転用は不要なモジュールを削除することで、共通モジュールは汎用的に使用されている。このように、画像エンジン制御用のモジュール、コントローラー用のモジュールを別々に作成せずに、同様な機能は共通のモジュールを使用することで実現してい

る。

【0113】(圧縮処理の内容) つぎに、本実施の形態にかかる画像処理装置の画像データの圧縮処理について説明する。なお、ここでは、画像データ制御部203内のデータ圧縮部403(図4参照)の構成および動作について説明するが、使用の態様によっては画像メモリー・アクセス制御部221内のデータ圧縮部606(図6参照)、もしくは、ファクシミリ送受信部701内の画像圧縮伸張部707も、同様の構成とすることができ

る。

【0114】はじめに、データ圧縮部403の構成および動作について説明する。図9は、本実施の形態における画像処理装置のデータ圧縮部403の構成を示すブロック図であり、図10は、データ圧縮部403の処理タイミングを示す説明図である。

【0115】図9において、データ圧縮部403は、画像データを格納するラインメモリー群901と、画像データを圧縮する圧縮器902と、画像データを入力し、その出力先を切り替える出力切替器903と、ラインメモリー群901の入力先を切り替え圧縮器902に接続する入力切替器904と、から構成される。

【0116】さらに、ラインメモリー群901は、表面の画像データを格納する複数のFIFOメモリーFM1a、FM2aおよびFM3aからなる表面ラインメモリー群901aと、裏面の画像データを格納する複数のFIFOメモリーFM1b、FM2bおよびFM3bとからなる裏面ラインメモリー群901bと、から構成される。

【0117】出力切替器903は、表面の画像データの出力先を切り替える表面出力切替器903aと裏面の画像データの出力先を切り替える裏面出力切替器903bとから構成される。このうち、表面出力切替器903aは、入力してきた画像データの出力先をFIFOメモリーFM1a、FM2a、FM3aおよび圧縮器902に直接送出する回路であるスルーラインTL4aとの間で切り替え、裏面出力切替器903bは、同様に、画像データの出力先をFIFOメモリーFM1b、FM2b、FM3bおよびスルーラインTL4bとの間で切り替える。

【0118】また、入力切替器904は、FIFOメモリーFM1aおよびFM1bを切り替える入力切替器9041、FIFOメモリーFM2aおよびFM2bを切り替える入力切替器9042、FIFOメモリーFM3aおよびFM3bを切り替える入力切替器9043と、スルーラインTL4aおよびTL4bとを切り替える入力切替器9044と、から構成される。なお、ラインメモリー群901で使用されるFIFOメモリーは、1ポートFIFOメモリーを用いる。

【0119】なお、ここでは説明の簡単のために、圧縮器902で圧縮する圧縮領域としては、図18に示した

ように主走査(画素)方向に4画素、副走査(ライン)方向に4ラインからなる1ライン4画素×4ラインの矩形領域を扱う。使用の態様によっては、たとえば、動画圧縮標準のMPEG(Motion Picture Expert Group)方式で採用されているDCT(Discrete Cosine Transformation: 離散コサイン変換)における1ライン8画素×8ラインの領域であってもよい。すなわち、この圧縮領域の大きさは使用するハードウェアやアプリケーションに依存したものであり、特に1ライン4画素×4ラインに限定するものではない。

【0120】はじめに表面の画像データの圧縮について説明する。図10に示したように、画像データの圧縮については、まず、画像処理プロセッサ204から出力された表面の画像データを、表面画像データ入力制御部402aを介して入力する。画像データは連続的に表面出力切替器903aに入力するので、表面出力切替器903aは、はじめの4画素分、たとえば図18に示した画素P11、P12、P13、P14の画像データ、

(表面の第1ラインの画像データ)については、FIFOメモリFM1aに送出する。

【0121】表面出力切替器903aは、つぎの1画素(第5画素:P21)の画像データが入力する際に、その出力先をFIFOメモリFM2aに切り替え、当該画素を含む4画素分の画像データ(表面の第2ラインの画像データ)をFIFOメモリFM2aに送出する。同様に、表面出力切替器903aは、第9画素(P31)の画像データが入力する際に、出力先をFIFOメモリFM3aに切り替え、当該画素を含む4画素分の画像データ(表面の第3ラインの画像データ)をFIFOメモリFM3aに送出する。

【0122】つぎの第13画素(P41)の画像データが入力する際に、表面出力切替器903aは、出力先をスルーラインTL4に切り替え、当該画素を含む4画素分の画像データ(表面の第4ラインの画像データ)を入力切替器9044を介して圧縮器902に直接送出し、同時に、コマンド制御部410の制御の下、FIFOメモリFM1a、FM2aおよびFM3aにそれぞれ格納された第1ラインから第3ラインの表面の画像データを読み出し、入力切替器9041、9042および9043を介して圧縮器902に送出する(図10参照)。

【0123】圧縮器902は、第1ラインから第4ラインの表面の画像データを入力し、一括して圧縮する。以上の動作により、1ライン4画素×4ライン分の画像データが一括して圧縮される。圧縮されたデータは、コマンド制御部410の制御の下、画像処理プロセッサ204に出力される。

【0124】一方、第17画素目の画像データが入力する際に、表面出力切替器903aは、画像データの出力先をFIFOメモリFM1aに切り替え、第5ライン

の画像データをFIFOメモリFM1aに送出する。第6ラインおよび第7ラインの画像データについては順次FIFOメモリFM2aおよびFM3aに送出する。第8ラインの画像データについては、入力切替器9044を介して圧縮器902に直接送出し、同時に、FIFOメモリFM1a、FM2aおよびFM3aに格納された第5、6および7ラインを入力切替器9041、9042および9043を介して圧縮器に送出する。

【0125】以降、同様の制御を繰り返すことにより、画像処理プロセッサ204から連続して入力する表面の画像データを円滑に圧縮することが可能となる。一方、裏面の画像データについては、表面の画像データと同様にして裏面の画像データを円滑に圧縮することが可能となる。以上説明したように、コマンド制御部410が出力切替器903を制御することにより、表面および裏面の計2ライン分のFIFOメモリを削減することが可能となり、装置規模を小さくすることが可能となる。

【0126】データ圧縮部403は、さらに、圧縮器902も共有できる構成となっている。これは、FIFOメモリに送出する表面と裏面の画像データの格納タイミングを制御することによりおこなう。まず、時間t1において、表面の第1ラインの画像データが入力するので、表面出力切替器903aは、コマンド制御部410の制御の下、この画像データをFIFOメモリFM1aに送出し、FIFOメモリFM1aは、送出された表面の画像データをライトする(書き込む)。

【0127】時間t2において、表面出力切替器903aは、連続して入力する表面の第2ラインの画像データをFIFOメモリFM2aに送出する。このとき、裏面出力切替器903bは、入力してきた裏面の第1ラインの画像データをFIFOメモリFM1bに送出する。

【0128】すなわち、表面の画像データと、裏面の画像データとで、1ライン分の画像データの格納タイミングをずらして、それぞれのFIFOメモリに送出する。この1ライン分の画像データの送出遅延を発生させる方法としては、たとえば裏面出力切替器903bの前段にFIFOメモリ1本分のラインメモリを挿入することにより達成できる。

【0129】時間t4においては、コマンド制御部410の制御の下、入力切替器904の入力先をすべて表面ラインメモリ群901a側に切り替え、表面第1ラインから第4ラインの画像データを圧縮器902に送出し、圧縮器902は、全4ラインを一括して圧縮する。

【0130】同様に、時間t5においては、裏面の画像データについて一括して圧縮できる状態となるので、コマンド制御部410は、入力切替器904の入力先をすべて裏面ラインメモリ群901b側に切り替え、裏面

の第1ラインから第4ラインの画像データを圧縮器902に送出し、圧縮器902は、全4ラインを一括して圧縮する。

【0131】このように、圧縮器への入力タイミングを1ライン分ずらすことにより、従来では、2つの圧縮器が必要であった表面および裏面の画像データの圧縮を1つの圧縮器でおこなうことができる。また、入力切替器904を備えることにより、入力切替器904の出力段以降の回路構成を半分とすることが可能となる。すなわち、本実施の形態にかかる画像処理装置は、両面を高速に読取可能としつつ、かつ、回路規模を小さくすることが可能となる。

【0132】なお、以上の例では、画像処理プロセッサ204（図2参照）が表面画像処理プロセッサ204aおよび裏面画像処理プロセッサ204bから構成されていたが、使用の態様、たとえば、画像処理ユニット103（図1参照）となるべき部分の処理能力が向上した場合には、単一の画像処理プロセッサとしてもよい。

【0133】図11は、単一の画像処理プロセッサ1101を用いた場合の画像処理装置の別の構成例を示す図面であり、図12は、画像処理プロセッサ1101の構成の一例を示すブロック構成図である。

【0134】図12に示したように、画像処理プロセッサ1101では、表面の画像データと裏面の画像データが画像データ制御部203から入力するので、スキャナ画像処理部1201については、表面の画像データを処理する表面スキャナ画像処理部1201aおよび裏面の画像データを処理する裏面スキャナ画像処理部1201bを備える。このような構成にすることにより、各チップの端子数を削減することができ、回路規模の縮小および装置規模の縮小を図ることが可能となる。

【0135】以上説明したように、本実施の形態にかかる画像処理装置は、表面の画像データの画像処理と裏面の画像データの画像処理との処理タイミングをずらして、処理回路を共有することができ、これにより、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることが可能となる。すなわち、圧縮器への入力タイミングを1ライン分ずらすことにより、表面と裏面の画像データの圧縮を1つの圧縮器でおこなうことができる。また、入力切替器を備えることにより、入力切替器の出力段以降の回路構成を半分とすることが可能となる。

【0136】〔実施の形態2〕本実施の形態では、バスを共有することにより、回路構成を単純化する両面画像入力可能なデジタル複合機について説明する。なお、本実施の形態では実施の形態1と同一の構成部分については同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【0137】図13は、本実施の形態にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図であ

る。画像処理装置1301は、表面、裏面のそれぞれの画像データを処理する表面読取ユニット201a、裏面読取ユニット201b、表面センサー・ボード・ユニット202a、裏面センサー・ボード・ユニット202b、表面画像データ制御部203a、裏面画像データ制御部203b、表面画像処理プロセッサ204a、裏面画像処理プロセッサ204bを有する。

【0138】なお、図13に示した画像処理装置1301は、本実施の形態の画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すものであり、必ずしも物理的に読取ユニット等が、表面と裏面との処理で分離して構成されているものではない。

【0139】画像処理装置1301は、表面および裏面の画像データの流れをそれぞれ制御する表面画像データ制御部203aおよび裏面画像データ制御部203bとが共通のバラレルバス220に接続されている。したがって、表面の画像データと裏面の画像データとを単一のバスで授受することが可能となる。

【0140】画像処理装置1301は、実施の形態1の画像処理装置と同様に、各機能ユニットごとに構成されるものであるため、画像データ等を格納するメモリー・モジュール222も、画像データ制御部203が属する画像データ制御ユニット100とは別の画像メモリー制御ユニット102内にある（図1参照）。したがって、圧縮された画像データもバラレルバス220を介して送出する必要がある。

【0141】ここで、従来の画像処理装置では、表面の画像データと裏面の画像データの転送に際しては、マザーボード1511（図15参照）内のそれぞれ独立したバス、すなわち、表面画像転送バス1515aおよび裏面画像転送バス1515bを介しておこなわれていた。したがって、装置規模が大きくならざるを得なかったが、本実施の形態の画像処理装置1301では、単一のバス（バラレルバス220）に接続する構成としているので、回路規模の縮小化することができる。

【0142】このとき、表面の画像データであるか裏面の画像データであるかについては、バラレルバス220上では区別されないため、表面画像データ制御部203aおよび裏面画像データ制御部203bは識別データを画像データに付加する。図14は、識別データが付加された画像データを示す。

【0143】このうち、同図（a）では、識別データがメモリーアドレスそのものであり、格納先のメモリーモジュール222の領域が表面の画像データを格納する領域と裏面の画像データを格納する領域とに区別されているものである。換言すると、メモリーモジュール222では、表面の画像データを格納する領域と、裏面の画像データを格納する領域に分かれていて、識別データは、この格納先を指定するものである。

【0144】一方、同図（b）では、その画像データが

表面の画像データであるか裏面の画像データであるかを区別する識別データを格納先のメモリアドレスのつぎに付加されている。

【0145】同図(a)のように格納先の領域ごとに表面の画像データであるか否かの区別をつければ、高速なメモリー格納処理が可能となるし、同図(b)のように識別子を別途付加する態様であれば、メモリーに無駄を生じることがない。

【0146】以上説明したように、本実施の形態の画像処理装置は、表面の画像データの入出力および裏面の画像データの入出力に単一のバスを使用するので、従来のようにマザーボードを介して2つのバスを要する場合と異なり、処理回路を削減することが可能となる。また、画像データに識別データを付加するので画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかを容易に識別可能となる。

【0147】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、読取手段が原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取り、圧縮手段が画像データに圧縮処理をおこない、制御手段が前記読取手段により読み取られた表面の画像データを圧縮する圧縮処理と前記読取手段により読み取られた裏面の画像データを圧縮する圧縮処理との間に時間差を生じるように表面と裏面の画像データを前記圧縮手段へ送出するタイミングを制御するので、表面の画像データの画像処理と裏面の画像データの画像処理との処理タイミングをずらして、処理回路を共有することができ、これにより、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることが可能な画像処理装置が得られるという効果を奏する。

【0148】また、請求項2に記載の発明によれば、読取手段が原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取り、格納手段が前記読取手段により読み取られた画像データを格納し、圧縮手段が前記格納手段により格納された画像データに対して圧縮処理をおこない、制御手段が前記格納手段を制御して前記圧縮手段において圧縮する画像データのうち表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理を別々のタイミングでおこなうので、表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理をおこなう圧縮手段を共有することができ、これにより、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることが可能な画像処理装置が得られるという効果を奏する。

【0149】また、請求項3に記載の発明によれば、読取手段が原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取り、区分け手段が前記読取手段により読み取られた画像データのうち表面の画像データと裏面の画像データのそれぞれについて、1ラインm画素とするnラインからなる $m \times n$ 画素の画像データに区分けし、格納手段が前記区分け手段により区分けされた画像データを格納し、圧

縮手段が $m \times n$ 画素の画像データを一括して圧縮し、切替手段が前記格納手段と圧縮手段とを接続し前記圧縮手段に入力する画像データを表面の画像データと裏面との画像データとの間で切り替え、送出制御手段が前記区分け手段により区分けされた $m \times n$ 画素の画像データのうち $(n-1)$ ライン分の画像データを前記格納手段に送出し、残りの1ライン分の画像データについては前記圧縮手段に直接送出するとともに、前記格納手段に格納された $m \times (n-1)$ 画素の画像データを前記圧縮手段に送出する制御をおこなうので、表面の画像データの圧縮処理と裏面の画像データの圧縮処理をおこなう圧縮手段を共有するとともに格納手段において格納される画像データの容量を少なくすることができ、これにより、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることが可能な画像処理装置が得られるという効果を奏する。

【0150】また、請求項4に記載の発明によれば、読取手段が原稿の表裏両面の画像データを同時に読み取り、表面画像処理手段が前記読取手段により読み取られた画像データのうちの表面の画像データに対して画像処理をおこない、裏面画像処理手段が前記読取手段により読み取られた画像データのうちの裏面の画像データに対して画像処理をおこない、付加手段が前記読取手段に読み取られた画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかを識別する識別情報を付加し、共通線が前記表面画像処理手段と前記裏面画像処理手段とを接続して画像データの送受信をおこなう際に使用されるので、画像データが表面の画像データであるか裏面の画像データであるかの識別が可能となり、表面処理と裏面処理に別々のデータバスを用意する必要がなく、単一のデータバスで表面と裏面の画像データの送受信をおこなうことができ、これにより、原稿の両面を同時に読み取りつつ、処理回路の削減を図ることが可能な画像処理装置が得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1にかかる画像処理装置の構成を機能的に示すブロック図である。

【図2】実施の形態1にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1にかかる画像処理装置の画像処理プロセッサの処理の概要を示すブロック図である。

【図4】実施の形態1にかかる画像処理装置の画像データ制御部の処理の概要を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1にかかる画像処理装置のビデオ・データ制御部の処理の概要を示すブロック図である。

【図6】実施の形態1にかかる画像処理装置の画像メモリー・アクセス制御部221の処理の概要を示すブロック図である。

【図7】実施の形態1における画像処理装置のファクシミリ制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【図8】画像処理装置がデジタル複合機の場合のユニット構成の一例を示すブロック図である。

【図9】実施の形態1における画像処理装置のデータ圧縮部の構成を示すブロック図である。

【図10】図9に示したデータ圧縮部の処理タイミングを示す説明図である。

【図11】単一の画像処理プロセッサを用いた場合の画像処理装置の別の構成例を示す図面である。

【図12】図11に示した画像処理プロセッサの構成の一例を示すブロック構成図である。

【図13】実施の形態2にかかる画像処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図14】識別データが付加された画像データを示す図である。

【図15】従来の両面複写機の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】従来のメモリー制御ユニットにおけるデータ圧縮部の構成の一例を示すブロック図である。

【図17】図16に示したデータ圧縮部の処理タイミングを示す説明図である。

【図18】データ圧縮部で圧縮される画像データの一例を示す図である。

【符号の説明】

100 画像データ制御ユニット  
101 画像読取ユニット  
102 画像メモリー制御ユニット  
103 画像処理ユニット  
104 画像書込ユニット  
201 読取ユニット  
201a 表面読取ユニット  
201b 裏面読取ユニット  
202 センサー・ボード・ユニット  
202a 表面センサー・ボード・ユニット  
202b 裏面センサー・ボード・ユニット  
203 画像データ制御部  
203a 表面画像データ制御部  
203b 裏面画像データ制御部  
204 画像処理プロセッサ  
204a 表面画像処理プロセッサ  
204b 裏面画像処理プロセッサ  
205 ビデオ・データ制御部  
206 作像ユニット  
210 シリアルバス  
211 プロセス・コントローラー  
220 パラレルバス  
221 画像メモリー・アクセス制御部  
222 メモリー・モジュール  
224 ファクシミリ制御ユニット  
231 システム・コントローラー  
234 操作パネル

302 スキャナー画像処理部  
305 画質処理部  
401 画像データ入出力制御部  
402a 表面画像データ入力制御部  
402b 裏面画像データ入力制御部  
403 データ圧縮部  
405 パラレルデータI/F  
406 データ伸張部  
410 コマンド制御部  
411 データ圧縮伸張部  
501 エッジ平滑処理部  
502 バルス制御部  
505 データ変換部  
603 メモリー・アクセス制御部  
605 ビデオ制御部  
606 データ圧縮部  
607 データ伸張部  
703 ファクシミリ画像処理部  
704 画像メモリー  
707 画像圧縮伸張部  
800 画像エンジン制御ユニット  
901 ラインメモリー群  
901a 表面ラインメモリー群  
901b 裏面ラインメモリー群  
902 圧縮器  
903 出力切替器  
903a 表面出力切替器  
903b 裏面出力切替器  
904, 9041, 9042, 9043, 9044 入力切替器  
1101 画像処理プロセッサ  
1201 スキャナー画像処理部  
1201a 表面スキャナー画像処理部  
1201b 裏面スキャナー画像処理部  
1301 画像処理装置  
1501 読取ユニット  
1502 画像処理ユニット  
1503 ビデオ制御部  
1504 読取ユニット  
1505 メモリー制御ユニット  
1506 メモリー・モジュール  
1511 マザーボード  
1512 ファクシミリ制御ユニット  
1513 プリンター制御ユニット  
1514 スキャナー制御ユニット  
1515a 表面画像転送バス  
1515b 裏面画像転送バス  
1601 データ圧縮部  
1603 圧縮器  
1603a 表面圧縮器

\*FM1, FM1 a, FM1 b, FM2 a, FM3 a, FM4 a, FM5 a FIFOメモリー

M4 a. FM5 a FIFOメモリー

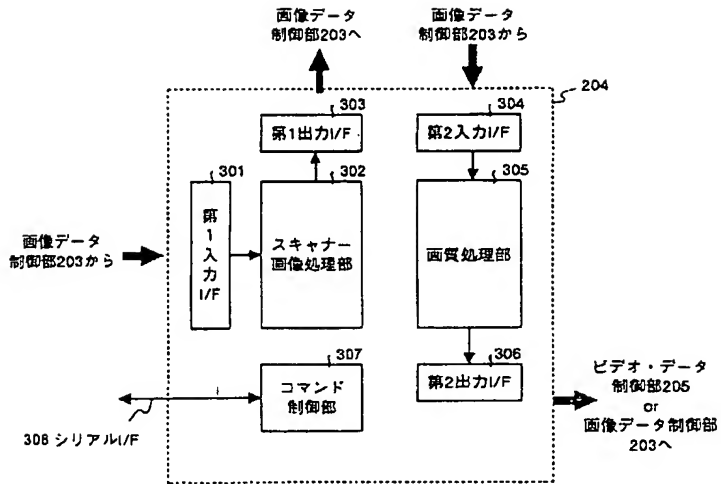
\* TL4, TL4a, TL4b スルーライン

```

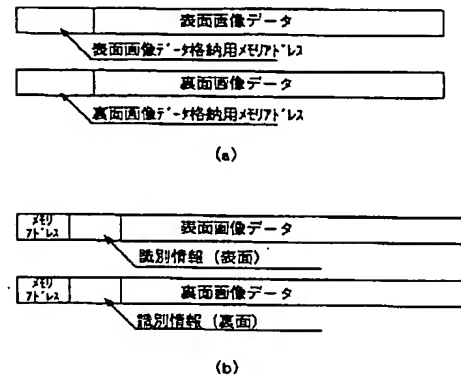
graph LR
    101[画像読取  
ユニット] --> 100[画像データ  
解析ユニット]
    100 <--> 102[画像メモリ  
制御ユニット]
    100 <--> 103[画像処理  
ユニット]
    100 --> 104[画像書込  
ユニット]
  
```

Figure 1 is a block diagram of the image processing system 203. The system includes a sensor board unit 202, an image processing processor 204, and a command control unit 410. The sensor board unit 202 sends image data to the image data input/output control unit 401. The image processing processor 204 sends image data to the front image data input control unit 402a, which then sends it to the rear image data input control unit 402b. The rear image data input control unit 402b sends image data to the data compression unit 403. The data compression unit 403 sends compressed data to the data expansion unit 406. The data expansion unit 406 sends expanded data to the image data output control unit 407, which then sends it back to the image processing processor 204. The command control unit 410 sends commands to the image data input/output control unit 401, the front image data input control unit 402a, the data compression unit 403, and the data expansion unit 406. The system also includes a serial data I/F unit 408 and a parallel data I/F unit 405, which are connected to a serial bus 210 and a parallel bus 220, respectively.

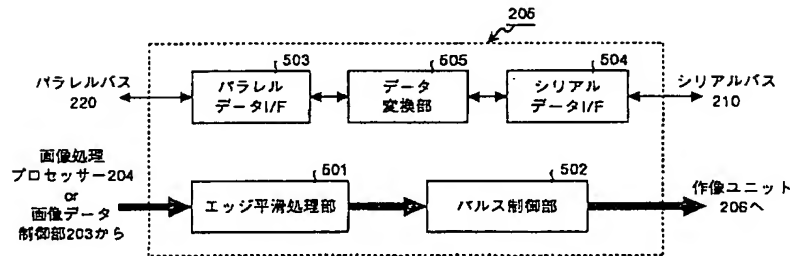
【図3】



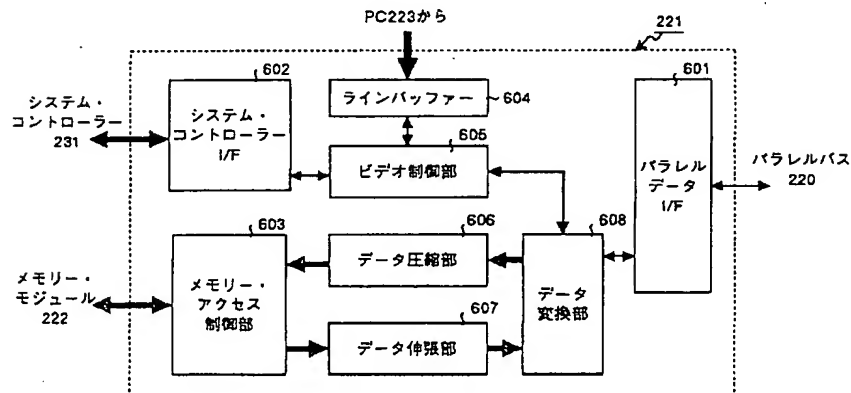
【図14】



【図5】

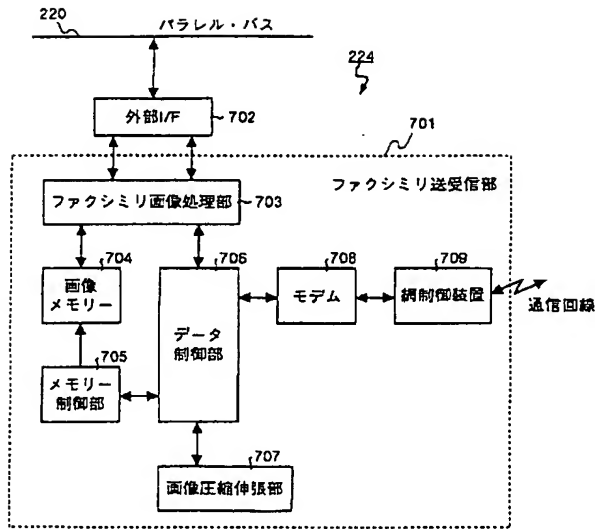


【図6】

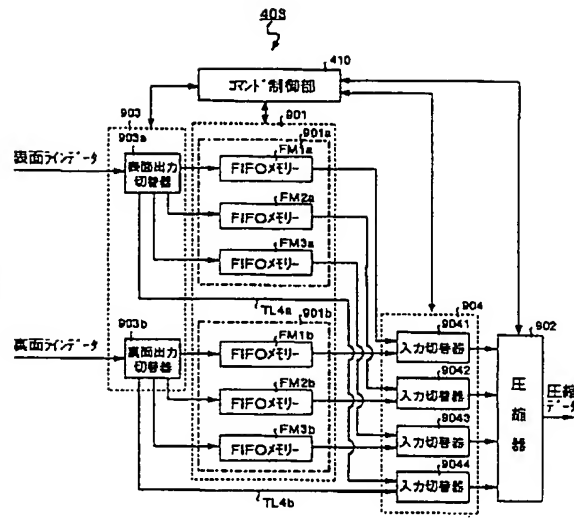




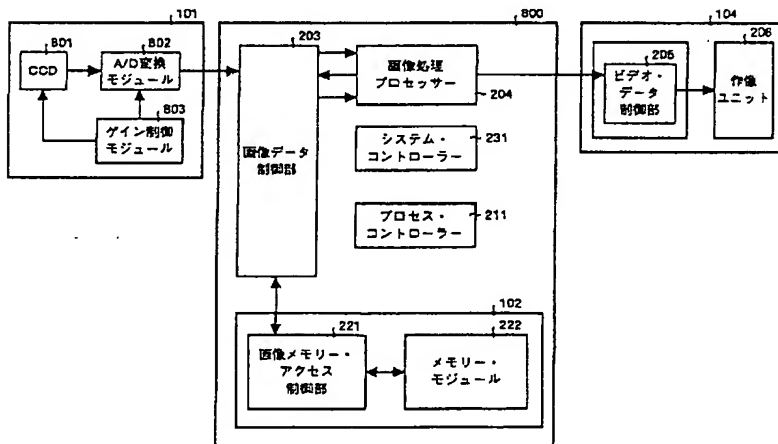
【図7】



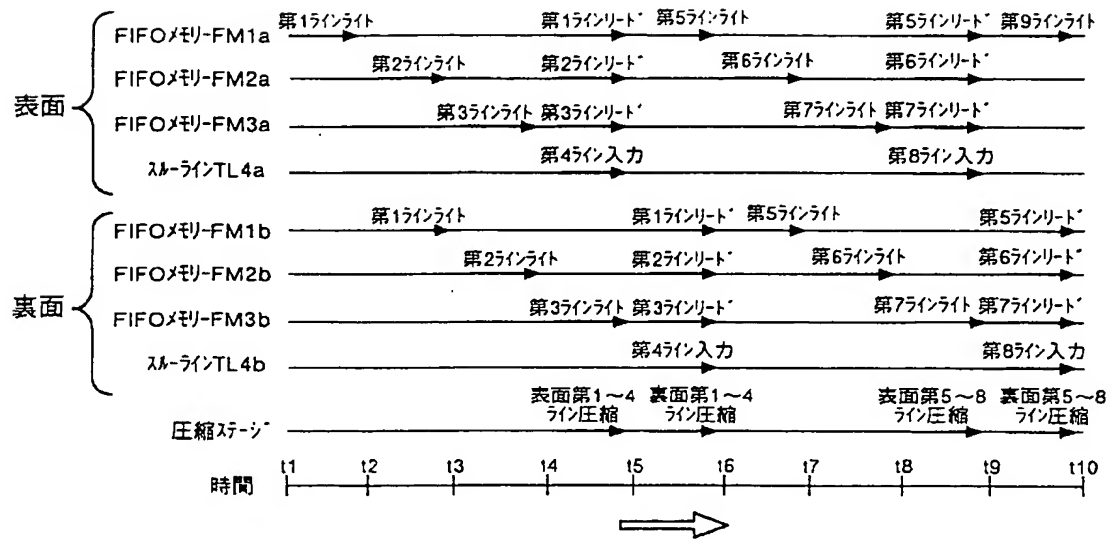
【図9】



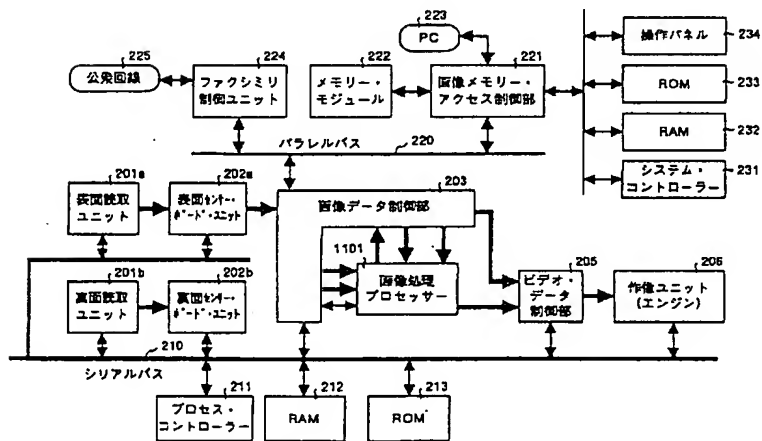
【図8】



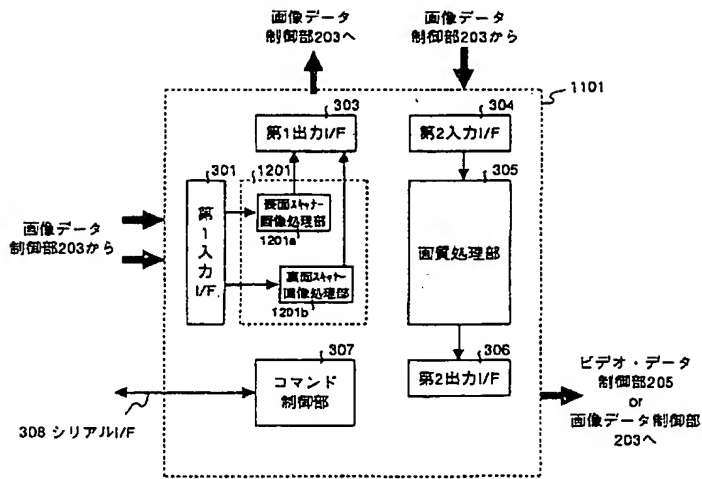
【図10】



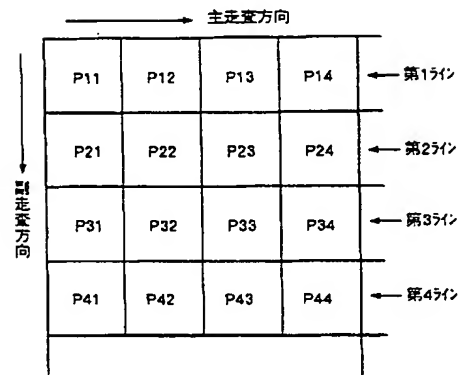
【図11】



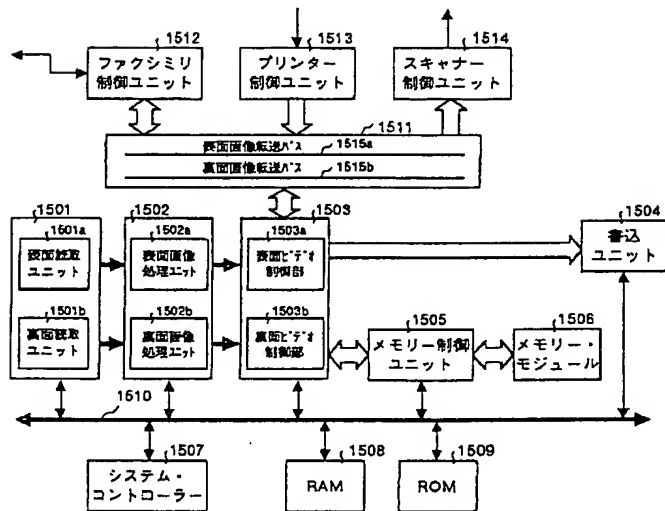
【図12】



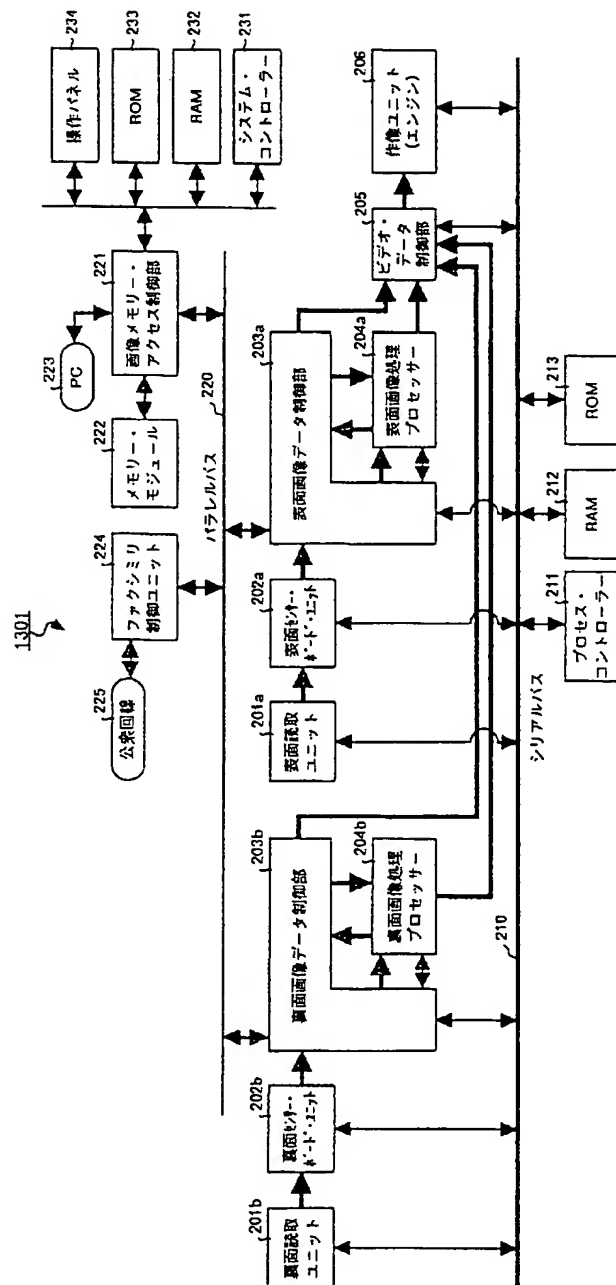
【図18】



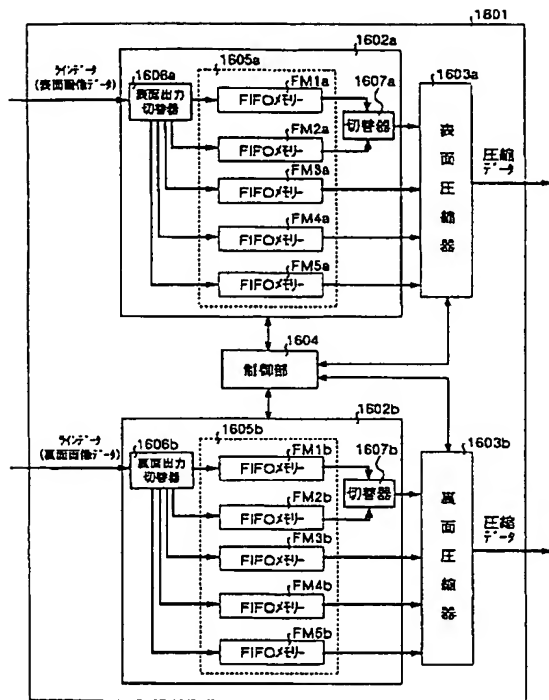
【図15】



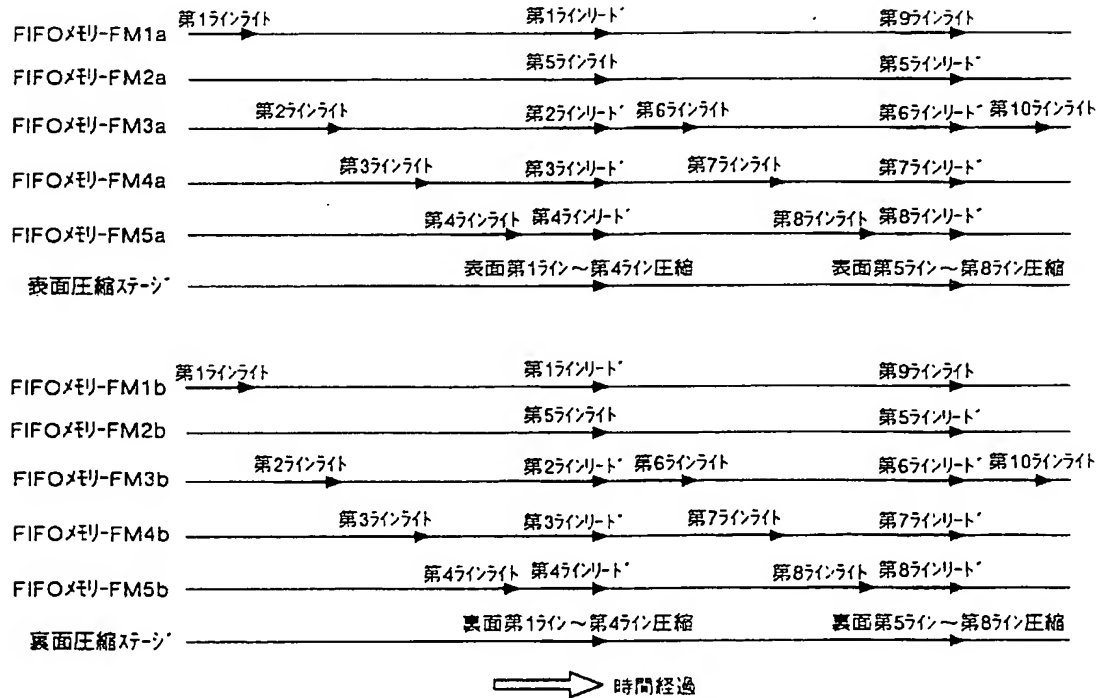
【圖 13】



【図16】



【図17】



## フロントページの続き

(72)発明者 高橋 祐二  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 宮崎 秀人  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 野水 泰之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 川本 啓之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 石井 理恵  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 刀根 剛治  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 宮崎 慎也  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 吉澤 史男  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72)発明者 福田 拓章  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
Fターム(参考) 5C078 CA26 CA35 DA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**